

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

CARRERA: INGENIERÍA EN SISTEMAS

Tesis previa a la obtención del título de: INGENIERO DE SISTEMAS

**TEMA:
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO
GANADERO DESTINADO A LA GESTIÓN DE PEQUEÑAS Y MEDIANAS
EMPRESAS DE CAYAMBE DEDICADAS A LA PRODUCCIÓN DE LECHE.**

**AUTORES:
GLENDIA GABRIELA CAMPOVERDE PABÓN
DAVID ALEJANDRO PADILLA SARMIENTO**

**DIRECTOR:
DANIEL GEOVANNY DÍAZ ORTIZ**

Quito, febrero del 2014

**DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIZACIÓN DE USO
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Nosotros Glenda Gabriela Campoverde Pabón y David Alejandro Padilla Sarmiento autorizamos a la Universidad Politécnica Salesiana la publicación total o parcial de este trabajo de titulación y su reproducción sin fines de lucro.

Además declaramos que los conceptos y análisis desarrollados y las conclusiones del presente trabajo son de exclusiva responsabilidad del/los /las autor/es/as.

Glenda Gabriela Campoverde Pabón
CI: 1721447728

David Alejandro Padilla Sarmiento
CI: 1719984575

DECLARATORIA

En primer lugar queremos agradecer a Dios por bendecirnos y encaminarnos en el transcurso de nuestras vidas.

Agradecemos a nuestros padres no por cortesía sino por el gran amor y respeto que sentimos por ustedes, queremos darles las gracias por ser nuestros padres y por todos los dones que nos dieron. Por haber compartido con nosotros en el caminar de la vida con sus sabios consejos y haber sido siempre un ejemplo digno de imitar.

Aun cuando en muchas ocasiones no entendimos el porqué de sus actos, hoy sabemos que fueron siempre para nuestro bienestar.

A Flor María y Salomón que han sido como nuestros segundos padres aquellos que siempre han estado junto a nosotros y han sido un pilar muy importante, ya que con sus palabras de aliento y sus consejos sabios nos apoyaron para culminar esta meta.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Politécnica Salesiana por habernos dado la oportunidad de desarrollar este proyecto implemental que ha sido un gran apoyo para demostrar todos los conocimientos adquiridos.

Al ingeniero Daniel Díaz nuestra eterna gratitud ya que ha estado en el transcurso de este trabajo apoyándonos, dirigiéndonos con sus conocimientos, sabios consejos y palabras de aliento.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO 1.....	2
ESTRUCTURA TEÓRICA.....	2
1.1 Antecedentes.....	2
1.2 Planteamiento del Problema.....	3
1.3 Objetivo General.....	3
1.4 Objetivo Específico.....	4
1.5 Justificación.....	4
1.6 Alcance del Proyecto.....	5
CAPÍTULO 2.....	9
ASPECTOS REFERENCIALES.....	9
2.1.1 Producción de Leche.....	9
2.1.2 Recolección de Leche.....	9
2.1.3 Calidad de Leche.....	11
2.2 Reproducción Animal.....	12
2.2.1 Indicadores Reproductivos.....	12
2.2.1.1 Reproducción Bovina.....	12
2.2.1.2 Inseminación.....	13
2.3 Ficha Médica Bobina.....	16
2.3.1 Calendario de Vacunación.....	16
2.3.2 Calendario de Desparasitación.....	17
2.4 Crianza Animal.....	17
2.4.1 Historial Animal.....	17
2.4.1.1 Inventario de Animales.....	18
2.4.1.2 Razas Bobinas.....	18
2.5 Alimentación del Ganado.....	19
2.5.1 Nutrición.....	20
2.5.1.1 Vacas secas, vaquillas y terneras.....	20
2.5.1.2 Vacas Gestantes.....	23
2.5.1.3 Vacas Productoras.....	24
2.6 Manejo de Pasturas.....	28
2.6.1 Inventario de Lotes.....	28
2.6.2 Sistema de Pastoreo.....	29
2.6.3 Frecuencia e Intensidad.....	29
2.6.4 Cálculos.....	30
2.6.5 Calidad de la Pastura.....	33
2.6.5.1 Composición botánica de la Pastura.....	33
2.6.5.2 Valor de Apareción para la calidad de las especiaes.....	35
2.6.5.3 Determinación de la calidad de las pasturas en base a la composición botánica.....	36
2.6.5.4 Calidad de la pastura en Base a las Familias.....	37
2.6.5.5 Calidad de las Pasturas en base a las especies individuales.....	37
2.6.6 Calendario de Riego.....	38
2.6.6.1 Procedimiento.....	38
2.6.6.2 Lámina de agua disponible en mm de agua a la profundidad radicular efectiva (mm/zr).....	38

2.6.6.3 Volumen del agua Volumen de agua disponible en metros cúbicos de agua, a la profundidad radicular efectiva (m ³ /ha/zr).....	39
2.6.6.4 Lámina de agua aprovechable a profundidad radicular efectiva.....	39
2.6.6.5 Porcentaje del área bajo riego.....	40
2.6.6.6 Precipitación horaria del Sistema de Riego.....	41
2.6.6.7 Comparación de la Precipitación del Sistema de Riego con la velocidad e infiltración del suelo.....	41
2.6.6.8 Uso Consultivo.....	42
2.6.7 Intervalo de Riego.....	42
2.6.7.1 Intervalo de Riego Ajustado.....	43
2.6.7.2 Ciclo del Riego.....	43
2.6.7.3 Lámina de Riego Ajustda.....	43
2.6.7.4 Comparación de la Lámina ajustada con la máxima lámina disponible.....	44
2.6.7.5 Porcentaje del agua aprovechado, ajustado.....	44
2.6.7.6 Comparación del Porcentaje de agua aprovechado con el máximo porcentaje de agua aprovechable.....	45
2.6.7.7 Lámina Bruta.....	45
2.6.7.8 Dosis de Riego Bruta.....	46
2.6.7.9 Horas de Riego por turno.....	47
2.6.7.10 Máximo número de turnos de riegos diarios.....	47
2.6.7.11 Horas de Riego por día.....	47
2.6.7.12 Horas de Riego por Ciclo.....	47
2.6.7.13 Número de turnos por ciclo.....	48
2.7 Equipo.....	49
2.7.1 Ingreso de Equipos.....	49
2.8 Reportes.....	49
2.9 Metodología XP.....	49
2.10 Caso de Uso.....	50
2.11 Clases.....	50
CAPÍTULO 3.....	52
DIAGRAMAS A GENERAR.....	52
3.1 Diagrama de Caso de Uso.....	52
3.2 Diagrama de Clases.....	72
3.3 Diagrama Lógico de Base de Datos.....	73
3.4 Diagrama Físico de Base de Datos.....	74
CAPÍTULO 4.....	75
PRUEBAS DE SOFTWARE.....	75
4.1 Pruebas de Caja Blanca.....	75
4.2 Pruebas de Caja Negra.....	77
CONCLUSIONES.....	81
RECOMENDACIONES.....	82
LISTA DE REFERENCIA.....	83
Anexo.....	84

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1 Diagrama de Caso de Uso Ingreso de Usuario.....	52
Figura 2 Diagrama de Caso de Uso Registro de Usuario.....	53
Figura 3 Diagrama de Caso de Uso Registro de Suministro.....	54
Figura 4 Diagrama de Caso de Uso Registro de Tabla Ktan.....	55
Figura 5 Diagrama de Caso de Uso Modificación de la Tabla Ktan.....	56
Figura 6 Diagrama de Caso de Uso Búsqueda de la Tabla Ktan.....	57
Figura 7 Diagrama de Caso de Uso Registro de la Tabla Kc.....	58
Figura 8 Diagrama de Caso de Uso Modificación de la Tabla Kc.....	59
Figura 9 Diagrama de Caso de Uso Búsqueda de la Tabla Kc.....	60
Figura 10 Diagrama de Caso de Uso Registro Composición Alimentos.....	61
Figura 11 Diagrama de Caso de Uso Modificación Composición Alimentos.....	62
Figura 12 Diagrama de Caso de Uso Búsqueda Composición Alimentos.....	63
Figura 13 Diagrama de Caso de Uso Registro Composición Botánica.....	64
Figura 14 Diagrama de Caso de Uso Modificación Composición Botánica.....	65
Figura 15 Diagrama de Caso de Uso Búsqueda Composición Botánica.....	66
Figura 16 Diagrama de Caso de Uso Registro Requerimiento Vacas.....	67
Figura 17 Diagrama de Caso de Uso Modificación Requerimiento Vacas.....	68
Figura 18 Diagrama de Caso de Uso Búsqueda Requerimiento Vacas.....	69
Figura 19 Diagrama de Caso de Uso Registro de Riego.....	70
Figura 20 Diagrama de Caso de Uso Búsqueda de Riego.....	71
Figura 21 Escenario de Caso de Uso Búsqueda de Riego.....	72
Figura 22 Diagrama Lógico de Base de Datos.....	73
Figura 23 Diagrama Físico de Base de Datos.....	74
Figura 24 Pruebas de Caja Blanca Método @Test - testSolo.....	78
Figura 25 Pruebas de Caja Blanca Método @Test - testDeStringADate1.....	78
Figura 26 Pruebas de Caja Blanca Método @Test - testSNumeros.....	79
Figura 27 Pruebas de Caja Blanca Método @Test - testDiasDelMes.....	79
Figura 28 Pruebas de Caja Blanca Método @Test - testMail.....	80

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Valor Energético del Depósito o Movilización de Grasa.....	26
Tabla 2 Composición Botánica "Gramíneas".....	33
Tabla 3 Composición Botánica "Leguminosas".....	34
Tabla 4 Composición Botánica "Hiervas Invasoras".....	34
Tabla 5 Valores de Apreciación "Gramíneas".....	35
Tabla 6 Valores de Apreciación "Leguminosas".....	36
Tabla 7 Valores de Apreciación "Hiervas Invasoras".....	36
Tabla 8 Rango Calidad de la Pastura.....	37
Tabla 9 Porcentaje de Pasturas.....	37
Tabla 10 Porcentaje de Agua.....	40
Tabla 11 Porcentaje de Eficiencia Típica.....	45
Tabla 12 Escenario de Caso de Uso Logeo de Usuario.....	52
Tabla 13 Escenario de Caso de Uso Registro de Usuario.....	53
Tabla 14 Escenario de Caso de Uso Registro de Suministro.....	54
Tabla 15 Escenario de Caso de Uso Registro de Tabla Ktan.....	55
Tabla 16 Escenario de Caso de Uso Modificación de la Tabla Ktan.....	56
Tabla 17 Escenario de Caso de Uso Búsqueda de la Tabla Ktan.....	57
Tabla 18 Escenario de Caso de Uso Registro de la Tabla Kc.....	58
Tabla 19 Escenario de Caso de Uso Modificación de la Tabla Kc.....	59
Tabla 20 Escenario de Caso de Uso Búsqueda de la Tabla Kc.....	60
Tabla 21 Escenario de Caso de Uso Registro Composición Alimentos.....	61
Tabla 22 Escenario de Caso de Uso Modificación Composición Alimentos.....	62
Tabla 23 Escenario de Caso de Uso Búsqueda de Composición Alimentos.....	63
Tabla 24 Escenario de Caso de Uso Registro de Composición Botánica.....	64
Tabla 25 Escenario de Caso de Uso Modificación de Composición Botánica.....	65
Tabla 26 Escenario de Caso de Uso Búsqueda de Composición Botánica.....	66
Tabla 27 Escenario de Caso de Uso Registro de Requerimiento Vacas.....	67
Tabla 28 Escenario de Caso de Uso Modificación de Requerimiento Vacas.....	68
Tabla 29 Escenario de Caso de Uso Búsqueda de Requerimiento Vacas.....	69
Tabla 30 Escenario de Caso de Uso Registro de Riego.....	70
Tabla 31 Escenario de Caso de Uso Búsqueda de Riego.....	71
Tabla 32 Prueba de Caja Negra de Software.....	76

RESUMEN

En este trabajo se encuentra desarrollado el diseñado de un sistema implemental para las pequeñas y medianas empresas de Cayambe donde abarcan ocho módulos. En estos módulos se ingresan datos específicos del animal desde su nacimiento hasta su reproducción, como también se registra un control preventivo de vacunación y desparasitación. Este sistema le permite al pequeño productor mediante el ingreso del peso del animal conocer cuál es la nutrición específica para ese vacuno mediante cálculos internos que el sistema realiza, así como también le permitirá saber en una extensión de terreno cuantos animales pueden y deben pastar dicha área para tener una correcta alimentación, este sistema también llevara un control diario de cuantos litros el vacuno está produciendo, inventarios de equipos, control global de gastos y reportes diarios que el usuario necesite, este sistema tiene manuales de instalación y de usuario para que sea más fácil su implementación y uso es muy sencillo y entendible para las personas que lo vayan a usar.

ABSTRACT

This thesis is developed on an implemental system designed for small and medium enterprises which comprise eight modules Cayambe. These modules specific animal data are entered from birth to reproduction, as a preventive vaccination and parasite control is also recorded. This system allows the small producer by entering the weight of the animal to know what specific nutrition for the cattle through the system performs internal calculations and also let you know in a tract of land and few animals can graze this area should to have a proper diet, this system also take a daily track of how many liters is producing cattle, equipment inventories, cost control and overall daily reports that the user needs, this system has installation manuals and user to be more easy implementation and use is very simple and understandable to the people who will be using.

INTRODUCCIÓN

En el sector de Cayambe los pequeños productores no cuentan con un software que les ayude a solventar sus necesidades ya que los software existentes tienen un costo muy elevado para ellos y por este motivo no lo pueden adquirir, después de abordar varias interrogantes e investigaciones se propuso el diseño de un software que le ayude al pequeño y mediano productor de leche llevar un control interno de sus animales para mejorar este ciclo productivo, un software que no tenga costo de implementación para lo cual se lo diseño en plataformas libres de costo y de fácil manejo.

Este trabajo fue desarrollo conjuntamente con la Universidad Politécnica Salesiana sede Cayambe quienes fueron los que hicieron la parte investiga para poder ayudarnos con los cálculos necesarios para llevar a cabo la elaboración de este software.

CAPITULO 1

ESTRUCTURA TEÓRICA

1.1 Antecedentes

La leche, sin lugar a duda, es considerada como el alimento más completo que existe en la naturaleza por su alto valor nutritivo; por lo cual, los pequeños y grandes productores de leche en Cayambe se aseguran que la leche y los productos lácteos sean sanos y adecuados para el consumo humano.

Las explotaciones lecheras aspiran a salvaguardar la calidad de la leche cruda, de forma que cumpla las más altas expectativas de la industria alimentaria y de los consumidores, estas prácticas en la explotación deben también asegurar que la leche sea producida por animales sanos y bajo condiciones aceptables.

Actualmente en las pequeñas y medianas empresas de Cayambe dedicadas a la producción de leche manejan información dispersa, olvidada y es irrelevante al momento de construir políticas públicas para el desarrollo del sector agropecuario, los estados financieros son administrados por sus propietarios, quienes no tienen los conocimientos para combinar los recursos (tierra, mano de obra, capital); en el proceso productivo, de igual manera, la forma de contabilizar sus operaciones, no permite calcular el capital líquido y el ingreso neto, por lo que no se puede determinar la ganancia o pérdida de la misma; es por eso, que debido a todos estos inconvenientes se han visto en la necesidad de adquirir un sistema que les ayude en el proceso de producción de la leche.

Esta situación afecta no sólo al Estado como tal, por no disponer de información de primera mano sobre lo que sucede en el campo ganadero, sino también a las instituciones que realizan acciones de investigación, formación y de capacitación tanto de profesionales como de productores agropecuarios, debido a que no se establecen claramente las demandas así como las potencialidades y limitaciones del sector.

1.2 Planteamiento del Problema

El Ecuador es considerado como un productor neto de leche cruda, generada en pequeñas y medianas empresas, convirtiéndose en un pilar fundamental del desarrollo de nuestro país.

En la ciudad de Cayambe, las pequeñas y medianas empresas agropecuarias dedicadas a la producción de leche no poseen un software que permita reflejar, con exactitud, la gestión y recopilación de procesos que se deben llevar a cabo para la obtención de leche. Estos procesos están relacionados con el inventario de: animales, recolección de leche por animal, evolución del hato¹, nutrición, sanidad animal, calendarios de reproducción y veterinarios, dosis de riego, manejo y fertilización de pasturas, capacidad de carga, control de la inocuidad de la leche, registro de equipos, materiales e insumos utilizados en el proceso.

Ocasionando que no puedan competir con otras empresas debido a que no cuentan con una base de datos situacional de su hato lechero que refleje de forma técnica el accionar del ganadero en cuanto al manejo provocando pérdidas económicas.

Actualmente existen algunos sistemas sofisticados como: AgroSIGA básico, GANADERO TP, Huella 1.5 Productores, Huella 1.5 Veterinarios, Verial Gestión Agropecuarias, PROGAN, Pecuarius, AgroSIGA Pyme, Aritmo Integra, Vaquitech, que agilitan la gestión de los sistemas de producción de los hatos lecheros en medianas y grandes empresas, pero son de poca accesibilidad debido a su alto precio y a la falta de acoplamiento de diferentes actividades, siendo necesario establecer un sistema informático ganadero acorde a la realidad de las PYMES de Cayambe.

1.3 Objetivo General

Diseñar y construir un sistema informático ganadero destinado a la gestión de pequeñas y medianas empresas de Cayambe dedicadas a la producción de leche.

¹ HATO Grupo pequeño de Ganado.

1.4 Objetivos Específicos

Gestionar los procesos de producción lechera de pequeñas y medianas empresas de Cayambe.

Llevar un registro actualizado de la reproducción del ganado vacuno, para mantener un control eficiente de procesos inmersos en el mismo.

Llevar un registro actualizado de la ficha médica de cada animal vacuno manteniendo información real y actual del estado físico del ganado.

Llevar un historial del proceso de crecimiento del ganado vacuno.

Llevar un control sobre la compra y consumo de alimentos del ganado.

Gestionar el proceso de siembra y consumo de pasturas.

1.5 Justificación

El CILEC-UPS² afirma que las pequeñas y medias empresas dedicadas a la ganadería y enfocadas a la producción de leche son explotadas, por las grandes empresas que se aprovechan de su situación y de la falta de registros en sus procesos.

Con el diseño de un sistema para la gestión de pymes dedicadas a la producción de leche se puede generar herramientas de información básica de administración relacionado con la optimización de los procesos y registros de cuantos animales existen y sus características básicas, calendarios reproductivos y veterinarios, cálculos de la superficie a pastar por los animales y número de lotes que poseen para poder rotar a sus animales e ir regando y nutriendo el pasto.

Este tipo de sistemas también ayudan al ganadero a registrar cuánto dinero se está invirtiendo para lograr llevar su producto al mercado. En cuanto a los aspectos administrativos, permite el manejo de registros para la planificación y seguimiento de las acciones así como también para la toma de decisiones, se puede decir entonces

² CILEC-UPS Centro de Investigación de la leche - Universidad Politécnica Salesiana.

que es necesario mejorar los procesos manuales que limitan el manejo de los registros, lo cual requiere que los usuarios utilicen el doble del tiempo de lo que se demorarían utilizando un software, es por eso la importancia de la creación de un sistema informático para la producción de leche.

1.6 Alcance del Proyecto

Para lograr el diseño y construcción de un sistema informático ganadero destinado a la gestión de pequeñas y medianas empresas de Cayambe dedicadas a la producción de leche se desarrollará:

Módulo de producción de leche el cual ayudará a llevar un registro detallado por animal hasta la obtención de la leche, permitiendo saber la cantidad estimada de la producción de leche recolectada.

Módulo de reproducción animal, en este módulo se establecen calendarios de reproducción e inseminación que permitirá saber el estado en el que se encuentran las vacas para que puedan reproducirse y cuales están aptas para realizar este proceso.

Módulo de ficha médica bobina, poseerá calendarios de vacunación y desparasitación del animal permitiendo llevar un control para la prevención de enfermedades.

Módulo de crianza animal, permitirá ingresar un historial por animal vacuno como el nombre de los padres, fecha de nacimiento, peso al momento de nacer, peso adquirido y cantidad de leche diaria que se obtiene del mismo.

Módulo de alimentación del ganado, donde se ingresará el peso de cada animal vacuno calculando el sistema la ración exacta que el animal debe ingerir para su buena alimentación.

Módulo de pastura permitiendo el ingreso del número de lotes que dispone el ganadero, fecha de riego, cálculo de la superficie y capacidad de la carga animal a ser pastada creando un ciclo de producción del pasto.

Módulo de inventario de equipos, permite el ingreso de equipos “ordeñadores” existentes dentro del proceso de producción lechera.

Módulo de reportes, aquí se obtendrá un detalle en forma de tabla de medicinas y suministros veterinarios, activos biológicos como son las vacas en diferentes categorías, reportes de índices de pasturas, dando a conocer el estado de cada uno de los inventarios, así como el costo por la adquisición de estos materiales, equipos y animales.

A continuación se detalla los módulos de la construcción del sistema “DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA INFORMÁTICO GANADERO DESTINADO A LA GESTIÓN DE PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS DE CAYAMBE DEDICADAS A LA PRODUCCIÓN DE LECHE”.

1.6.1 Módulo de Producción de Leche

Este módulo permite el ingreso del código de la vaca, peso y edad del animal y la cantidad de litros recolectados diariamente así como también la hora, fecha del nombre del recolector el cual ayuda a estimar el total de la producción del ganado, además este módulo por medio de los análisis de laboratorio “reportes” permitirá saber en qué estado sanitario se encuentra la leche.

1.6.2 Módulo de Reproducción Animal

En el módulo de reproducción animal se ingresa: el nombre y código del animal, número de arete, fecha actual; con estos se puede conocer el estado reproductivo de las vacas en general, la fechas de inseminaciones, número de servicios hechos por animal y sus posibles partos, los cuales generaran un reporte de los indicadores de fertilidad y reproducción, también se genera una vez que haya parido el animal un registro con nombre, peso y fecha de cría.

1.6.3 Módulo de Ficha Médica

Este módulo permitirá llevar un control médico, ingresando nombre y código del animal, fecha y hora de la vacunación, desparasitación conjuntamente con el registro del nombre del veterinario y su costo.

1.6.4 Módulo de Crianza animal

Este módulo ingresará el historial de cada animal vacuno desde el momento de su nacimiento como el nombre y código del animal, peso al momento de nacer, peso adquirido, nombre de la madre y del padre.

1.6.5 Módulo de Alimentación del Ganado

Este módulo permite conocer, por medio de los pesos y los recursos alimentarios a nivel composicional que se posee en la finca, los requerimientos nutricionales de cada una de las categorías así como el costo por alimentación tomando en consideración los recursos disponibles en la finca lechera, generando así un indicador de nutrición de los animales que se hallan en la finca, ingresando el peso del animal el sistema calculará los porcentajes de nutrientes y sus porciones de consumo para una excelente nutrición.

1.6.6 Módulo de Manejo de Pastura

Por medio de los registros en este módulo se ingresará el número de potreros existentes en la finca y el sistema calculará la cantidad composicional de los potreros para volverlos fértiles y aptos para el consumo diario del animal así como también el número de animales que debe pastar ese potrero “capacidad de carga animal”; además el costo de inversión para la producción de pasturas, en el calendario de riego se ingresará datos de la textura del suelo, requerimientos de riego y tipo de pastura de cada potrero.

1.6.7 Módulo de Equipo

Este módulo permite llevar un inventario de equipos e infraestructura que se necesita en el proceso de la producción lechera, ingresando el código del equipo, nombre del equipo, costo de equipo.

1.6.8 Módulo de Reportes

Aquí se genera reportes de medicinas, suministros veterinarios y activos biológicos, como son las vacas en sus diferentes categorías, reportes de índices de pasturas, donde se dará a conocer el estado de cada uno de los inventarios así como el costo por la adquisición de estos materiales, equipos y animales.

CAPÍTULO 2

ASPECTOS REFERENCIALES

2.1.1 Producción de Leche

En el sector de Cayambe existe una producción muy considerable de leche recolectada diariamente, dentro de este contexto es imprescindible actualizar la información referente a los sistemas productivos lecheros en función de las características agroecológicas y socioeconómicas así como de los parámetros productivos de leche, de manera que se podrá tener más elementos sobre la situación actual de Cayambe en cuanto a la ganadería de leche. Además se afirma que el 75% de la producción de leche se genera en pequeñas y medianas explotaciones, es entonces allí dónde se debe trabajar para obtener los mejores parámetros productivos y reproductivos del sector. En el cantón de Cayambe la producción de leche por día demuestra que, está muy relacionada a la dinámica económica de estos sectores ya que muchas familias viven de la comercialización de la leche cruda y de procesamiento de la misma en derivados como quesos, yogures y manjares. Hay que recalcar que la calidad de la materia prima influye directamente en la calidad del producto final, por lo que es imprescindible que la leche cruda posea la máxima calidad higiénico-sanitaria y que sea controlada desde las pequeñas y medianas empresas de producción lecheras ubicadas en Cayambe hasta la planta elaboradora.

2.1.2 Recolección de leche

En las pequeñas y medianas empresas de Cayambe para recolectar la leche se toman en consideración los siguientes directrices:

2.1.2.1 Producción de litros vaca/día

Es la cantidad de litros recolectados durante la mañana y en la tarde de una vaca.

$$Pduclitros_{vaca/dia} = litros_m + litros_t \text{ (Parra, 2005)}$$

Dónde

$Pduclitros_{vaca/dia}$ = Producción litros vaca cada día.

litrosm = Litros de leche de la mañana.

litrost = Litros de leche de la tarde.

2.1.2.2 Producción de litros vaca/mes

Es la cantidad de litros recolectados de una vaca durante el mes.

$$Pduclitros_{vaca/mes} = \sum Pduclitros_{vaca/día(i)} \quad (\text{Parra, 2005})$$

Donde

$Pduclitros_{vaca/mes}$ = Producción litros vaca cada mes.

$Pduclitros_{vaca/día(i)}$ = Producción litros vaca del primer día.

$Pduclitros_{vaca/día(j)}$ = Producción litros vaca del último día.

2.1.2.3 Producción Hato Anual

Es la cantidad total de litros recolectados durante los 12 meses de las vacas productoras.

$$Pduclitros_{hato/año} = \sum Pduclitros_{vacas/mes(1)} \quad (\text{Parra, 2005})$$

$Pduclitros_{hato/año}$ = Producción litros del hato en producción anual.

$Pduclitros_{vacas/mes(1)}$ = Producción litros totales del primer mes.

$Pduclitros_{vacas/mes(12)}$ = Producción litros totales del doceavo mes.

2.1.2.4 Determinación de Mastitis

Según (Parra, 2005), quien utilizó la siguiente metodología para estimar las pérdidas por presencia de mastitis: Si los cuartos mamarios afectados son los delanteros, las pérdidas diarias de leche se calcularon de la siguiente forma:

$$Y = 0.84 - 0.127 * X \quad (\text{Parra, 2005})$$

Si los cuartos mamarios afectados son los traseros, las pérdidas diarias de leche se calcularon así:

$$Y = 1.26 - 0.127 * X \text{ (Parra, 2005)}$$

Dónde

Y = litros de leche por cuarto por día.

X = CMT (California Mastitis Test).

Cuando:

CMT= 0 X = 0

CMT= Trazas X = 1

CMT= 2 X = 2.5

CMT= 3 X = 3

Mastitis clínica X = 5

Cuando el CMT se valora como uno, para el cálculo de pérdidas se asume como CMT 2. Cuando una vaca ha perdido el cuarto delantero, se pierde el 20% del total de la producción de leche por día y si es el trasero se pierde el 30%. Una vez obtenidas las pérdidas diarias de leche con el periodo de lactancia se estiman las pérdidas que se generaron desde el inicio de la lactancia hasta la fecha de evaluación del CMT, así como las que pueden presentarse hasta el final de la lactancia.

2.1.3 Calidad de Leche

2.1.3.1 Categorización de la Calidad de Leche

Para determinar la categorización de la calidad de leche es necesario tener el reporte del análisis del laboratorio de calidad de leche acreditado, de esta forma se puede establecer una comparación con los parámetros dados por (ENTIDAD DE CONTROL LECHERO, 2012) en cuanto al Contaje de Células Somáticas (CCS) y Contaje Total de Bacterias (CTB) cual establece lo siguiente:

Categoría A

Menos de 125000 células corresponde a Muy Bueno.

Categoría B

126000 a 250000 células corresponde a Bueno.

Categoría C

251000 a 350000 células corresponde a Satisfactorio.

Categoría D

351000 a 500000 células corresponde a Peligra el estado sanitario.

Categoría E

501000 a 750000 células corresponde a Alteración del estado sanitario.

Categoría F

Más de células corresponde a Mastitis.

2.2 Reproducción Animal

2.2.1 Indicadores Reproductivos

2.2.1.1 Reproducción Bovina

Se considera en el proceso de producción lechera en el sector de Cayambe que una alta eficiencia reproductiva es requisito indispensable para el éxito económico mientras que la baja eficiencia reproductora se traduce en mermas directas en la producción láctea. El proceso reproductivo está regulado por el sistema endocrino e influenciado fuertemente por las condiciones ambientales en que se desenvuelven los animales.

Para poder desarrollar este módulo de reproducción animal se tomaron en cuenta estas dos formas de reproducción: monta natural e inseminación las cuales son

utilizadas en las pequeñas y medianas empresas del sector de Cayambe, obteniendo un ganado lechero de mejor calidad.

Existen dos tipos de reproducción animal monta natural: libres de aparearse, o monta dirigida y controlada.

a) Monta natural

Las vacas generan periodos de calor el cual el toro los detecta para llevar a cabo una monta natural. En explotaciones grandes, algunos toros pueden ser utilizados bajo un sistema de rotación debido a que es imposible introducir dos o más toros al mismo tiempo dado al comportamiento agresivo de un toro hacia otro.

b) Monta dirigida

La detección de calor y la programación de servicios se llevan a cabo por el ganadero, y cada vaca es servida de una a dos veces en cada periodo de calor. En este caso un toro puede ser usado con tres o cuatro vacas por semana, si un toro es usado excediendo las dos semanas de su primera eyaculación, generalmente el eyaculado es de pobre calidad y, por lo tanto, siempre se debe repetir la monta después de algunos minutos.

2.2.1.2 Inseminación

a) Inseminación Artificial IA³

La inseminación artificial es el mejoramiento genético de los rebaños bovinos, nacimiento de animales de alta productividad en un corto período de tiempo, consiste en la introducción de semen de toros genéticamente calificados a los cuales se les ha recolectado el semen por distintos métodos, este semen permanece conservado hasta el momento de su utilización.

Para poder desarrollar este módulo de reproducción animal se toma en consideración lo siguiente.

³ IA Inseminación Artificial

b) Inseminación Efectiva

Es cuando se realiza la inseminación por parte del profesional técnico generalmente está dado por fecha específica.

$Finsem_{efectiva} = \text{Fecha de Inseminación efectiva}$

Para el desarrollo de este módulo se tomaron en consideración los siguientes cálculos:

- **Intervalo celo-primer servicio**

Una vez realizada la inseminación efectiva se identifica el próximo celo con la finalidad de conocer el posible celo cual si se detecta se dará entendido que la vaca no quedo en gestación cual se toma en consideración lo siguiente:

$$Intercel_{pserv} = Finsem_{efectiva} + Ndías_{celo} \text{ (Agsogenes, 2012)}$$

Dónde:

$Intercel_{pserv} = \text{Intervalo celo-primer servicio.}$

$Finsem_{efectiva} = \text{Fecha de inseminación efectiva.}$

$Ndías_{celo} = 25 \text{ días.}$

- **Diagnóstico de la preñes**

Es el chequeo ginecológico por parte de médico veterinario cual afirma la preñez de la vaca o no siendo este muy indispensable en el manejo reproductivo del hato ganadero.

$$Dpreñes = Intercel_{pserv} + Ndías_{dp} \text{ (Agsogenes, 2012)}$$

Dónde:

$Dpreñes = \text{Diagnóstico de la preñes.}$

$Intercel_{pserv} = \text{Intervalo celo-primer servicio.}$

$Ndías_{dp} = \text{El rango es entre 45 a 60 días.}$

- **Periodo de gestación**

Es el tiempo que se halla la vaca gestante cuya duración es de 9 meses aproximadamente.

$$P_{gest} = Finsemefectiva + Ndías_{pg} \text{ (Agsogenes, 2012)}$$

Dónde:

P_{gest} = Periodo de gestación.

$Finsemefectiva$ = Fecha inseminación efectiva.

$Ndías_{pg}$ = 270 días.

Además dentro del periodo de gestación se toma en consideración:

- **Fecha de Secado**

Es la Fecha a partir del cual se debe secar o dejar de ordeñar a la vaca si lo está haciendo ya que es indispensable para que la vaca recupere su condición corporal, siendo estos dos meses antes de la fecha del parto.

$$F_{secado} = Dpreñes + Ndías_{sec} \text{ (Agsogenes, 2012)}$$

F_{secado} = Fecha de secado

Dónde:

$Dpreñes$ = Diagnóstico de preñes.

$Ndías_{sec}$ = 60 días.

- **Fecha de Parto**

La fecha del parto es cuando la vaca pare al crío y deja la etapa de ser gestante. La fecha del parto tiene mucha relación al periodo de gestación y algunos profesionales zootecnistas afirman que es lo mismo.

$$F_{parto} = Finsem_{efectiva} + Ndías_{parto} \text{ (Agsogenes, 2012)}$$

Donde:

F_{parto} = Fecha parto.

$F_{\text{inseme efectiva}}$ = Fecha inseminación efectiva.

$N_{\text{días parto}}$ = 270 días cual puede variar con una diferencia de (-/+8 días).

- **Días Abiertos**

Es el número de días que inicia desde el parto hasta la concepción.

$$D_{\text{abiertos}} = F_{\text{parto}} + N_{\text{días}}_{\text{abiertos}} \text{ (Agsogenes, 2012)}$$

Dónde:

D_{abiertos} = Días abiertos.

F_{parto} = Fecha de parto.

$N_{\text{días abiertos}}$ = 90 días.

2.3 Ficha Médica Bobina

2.3.1 Calendario de Vacunación

Los productores de Cayambe, no cuentan con un calendario de vacunación, por lo general los productores desparasitan una vez por año después de que el ganado ha salido de los pastos, pero no llevan un control exacto por cada ganado, esto ha ocasionado grandes problemas a los productores ya que no previenen al máximo las enfermedades que el ganado pueda adquirir en el transcurso de un año.

El objetivo de incorporar una vacuna es generar resistencia en el rebaño minimizando las pérdidas por enfermedad clínica, muerte, aborto, mortalidad perinatal, etc. Esta decisión ocurre luego de la aparición de una enfermedad grave en el rebaño, frente a estas circunstancias, el uso de vacunas en pleno brote seguramente aportará a la solución del problema de cuestión.

- **Las vacunas**

Existen vacunas elaboradas con virus vivo modificado y con virus muerto, o inactivado; en nuestro país solo están autorizadas las vacunas con virus vivo.

2.3.2 Calendario de Desparasitación

Muchos productores de pequeñas y grandes producciones lecheras de Cayambe están nutriendo a los parásitos cada vez que alimentan a sus vacas por eso, la importancia de controlar al ganado con la implementación de un calendario de desparasitación, previniendo que el ganado sea infectado con parásitos, puesto que disminuirá el apetito del animal, lo que limita la absorción de nutrientes, esto se suma a la pérdida de peso y mayores niveles de enfermedades ya que la infestación de parásitos puede significar que el ganado no puede combatir las enfermedades con la misma facilidad generando pérdidas en la producción lechera para el ganadero.

A continuación se debe seguir dos pasos importantes para realizar un óptimo proceso de desparasitación.

- **Leer y entender la etiqueta**

Es importante estar al tanto de las indicaciones de la etiqueta del producto. Al momento de cada desparasitación, es muy importante leer la etiqueta para asegurarse de la dosificación correcta, lo cual reduce el riesgo de efectos secundarios y resistencia.

- **Almacenar y manipular los productos cuidadosamente**

El almacenamiento y la manipulación pueden tener un efecto sobre la eficacia del producto. La mayoría de los productos indican en su etiqueta el rango adecuado de temperatura para el almacenamiento.

2.4 Crianza Animal

2.4.1 Historial animal

Los pequeños y medianos productores de leche no cuentan con un historial animal que les indique rápidamente cuanto ganado existe físicamente en sus fincas y en qué ciclo, estado de crecimiento se encuentran. Mediante el historial animal se podrán

observar reportes de cada animal vacuno desde el momento de su nacimiento hasta la fecha actual, enfermedades, inseminaciones y alimentación.

Para desarrollar este módulo necesitaremos:

2.4.1.1 Inventario de Animales

El inventario de animales es muy indispensable en las pequeñas y medianas fincas de Cayambe, con el cual se observa de forma clara cuantos animales por categoría se posee en la finca, que edad tienen, su peso, su historial materno y paterno, condición corporal de cada uno.

En las pequeñas y medianas fincas de Cayambe poseen un catálogo para clasificar a los animales bovinos por su raza, lo cual es muy útil al momento de la toma de decisiones en el manejo del hato.

2.4.1.2 Razas Bovinas

Existen muchas razas de bovinos⁴ que se destinan a la producción de leche en todo el mundo. En nuestro país, sector Cayambe las de mayor arraigo son:

a) Holstein freisian

Esta raza es originaria de Europa y se caracteriza por poseer colores: blanco y negro o blanco y rojo, con las manchas bien definidas.

b) Jersey

Esta raza es originaria de la isla de Jersey, su principal característica es la producción de leche con alto contenido de grasa son animales que se adaptan a cualquier condición climática.

c) Otras razas

Pardo Suiza Americana, Ayrshire, Guernsey, Montbeliarde, Normanda y las escandinavas (Sueca, Noruega y Danesa). Cabe destacar que la cruce de estas razas de bovinos puede aumentar la productividad de leche. Es por ello que los criadores de ciertos grupos raciales, al verse en desventaja en relación a las mejores razas, han

⁴ BOVINO Pertenece o relativo al toro o a la vaca.

realizado cruzamientos interracial⁵ con el propósito de incorporar cierto vigor híbrido⁶ a su grupo, con el objetivo de aumentar la productividad sin intentar diluirlas o de que sean observadas por las otras.

La Población vacuna por razas en Cayambe, según el Censo del 2001, definió que el ganado pura sangre para producción de leche era de 0,9%, el ganado pura sangre para doble propósito 0,4%, ganado criollo 54,1%, ganado mestizo sin registro 42,4% y el resto es pura sangre para carne 0,8% y mestizo con registro, en la investigación no se enfatizó en esta información y lo que se puede concluir es que las razas y cruzamientos que existen en las upa's⁷ tienen una orientación lechera pero que no está definida a base de características lecheras que se quieran fija en el hato ni mucho menos orientando al logro de parámetros productivos fijados para cumplirse en determinado tiempo, esto básicamente porque no se manejan registros y no se planifica el mejoramiento genético de las ganaderías.

2.5 Alimentación del Ganado

La vaca especializada en producción de leche es muy eficiente en convertir los alimentos de su dieta en leche.

Para lograr una alta eficiencia se requiere de buen manejo y adecuada alimentación de la vaca a costos que permitan al productor una correcta recuperación del capital que interviene. Los alimentos se clasifican en las siguientes categorías:

- a) Forrajes
- b) Concentrados (alimentos para energía y proteína)

Es importante saber cuáles alimentos se encuentran disponibles, su valor nutritivo y los factores que afectan su utilización en una ración. De lo encontrado en campo, en cuanto a la alimentación, se puede decir que las pasturas son el principal elemento en la dieta animal, si se revisa los porcentajes de superficie de pasto de la UPA dedicado a la producción de pasto.

⁵INTERRACIAL integrado por individuos de razas distintas.

⁶ HÍBRIDO Dicho de un animal procreado por dos individuos de distinta especie.

⁷ UPA'S Unión de pequeños Agricultores y Ganaderos.

a) Forrajes

Son partes vegetativas de las gramíneas o de las leguminosas que contienen una alta proporción de fibra, los forrajes son requeridos en la dieta en una forma física grosera. Los forrajes pueden ser pastoreados directamente, o cosechados y preservados como ensilaje o heno.

b) Concentrados

Son Alimentos bajos en fibra y altos en energía, los concentrados usualmente fermentan más rápidamente que los forrajes en el rumen⁸. Aumentan la acidez y reducen el pH del rumen lo cual puede interferir con la fermentación normal de la fibra.

2.5.1 Nutrición

2.5.1.1 Vacas secas, vaquillonas y terneras

a) Requerimientos energéticos para rumiantes

Los seres vivos generan calor y el total de calor desprendido depende de las células que tenga el cuerpo. Un animal de mayor peso produce más calor que uno más pequeño.

Al relacionar el peso como parámetro para medir el calor desprendido, se obtiene una disminución notoria en la producción de calor al aumentar el peso vivo ya que la producción de calor por unidad de peso esta inversamente relacionada con el tamaño corporal.

En consecuencia, la generación de calor es proporcional a la superficie del cuerpo, al flujo sanguíneo y el peso corporal, de esta realidad empírica se ha encontrado que el calor desprendido es proporcional al peso elevado a la potencia $\frac{3}{4}$. A esta relación se denomina Peso Metabólico y que se lo expresa en la siguiente relación.

Peso Metabólico (kg) = $\text{Peso}^{0.75}$ (Calsamiglia, 2009)

⁸Rumen: Cavidad que, junto con otras tres, forma el estómago de los rumiantes.

b) Metabolismo basal

Es el cambio químico que ocurre en la célula animal al disipar calor, producto de la oxidación de tejidos cuando este se encuentra en estado de ayuno y bajo condiciones basales, es decir que el animal está en un estado de termoneutralidad⁹, reposo y estado pos-abortivo. En estas condiciones basales, se estima el calor desprendido diariamente del cuerpo.

Metabolismo basal = 70 kcal * Peso 0.75 (kcal de Energía Neta) (Calsamiglia, 2009)

En rumiantes es difícil determinar el estado post-abortivo y en completo reposo, se habla entonces de un catabolismo en ayuno (CA).

CA = 80 kcal/día * Peso 0.75 (kcal de EN) (Calsamiglia, 2009)

El concepto de metabolismo basal que se aplica en el hombre es equivalente al catabolismo de ayuno utilizado en animales y ambos corresponden a la energía neta de manutención (ENm) por consiguiente:

ENm = 80 kcal/día * Peso 0.75 (Calsamiglia, 2009)

c) Requerimiento energético de manutención

Es aquel consumo de energía metabolizable¹⁰ que el animal requiere para “pagar” el funcionamiento del corazón, hígado, producción de enzimas. Es función del peso vivo. A mayor peso, aumenta el requerimiento de EMm, esto se debe a que el animal moviliza más sangre y tiene mayor función hepática. La EMm representa el nivel de energía al cual el balance de energía es igual a cero.

EMm = ENm / Km (Calsamiglia, 2009)

Donde:

EMm = Energía metabolizable para manutención.

⁹ TERMONEUTRALIDAD ambiente que conserva la temperatura corporal en un punto óptimo.

¹⁰ METABOLIZABLE La ingesta de energía digestible menos la energía en la orina menos la energía en el producto gaseoso de la digestión. El valor de los alimentos ME persona rara vez se mide.

ENm = Energía neta para manutención.

Km = Eficiencia de utilización de EM

El Km varía con la concentración energética de la ración o densidad calórica de la dieta. La siguiente ecuación representa una adecuada estimación:

$$Km = 55 + 60694 * DC \text{ (Calsamiglia, 2009)}$$

Donde:

DC = Densidad calórica de la dieta.

Un valor promedio de Km es de 72% o 0.72 En conclusión el requerimiento de energía de manutención equivaldría a lo siguiente:

$$EMm = (80 \text{ kcal} * \text{Peso } 0.75) / 0.72 \text{ expresado en kcal de EM (Calsamiglia, 2009)}$$

d) Requerimiento de energético costo de cosecha

Es el nivel de energía metabolizable que el animal requiere gastar para cosechar su alimento.

El costo de cosecha en animales en confinamiento tiende a cero.

A disponibilidad alta de pasto el costo de cosecha es bajo.

El costo de cosecha es función del peso vivo y la disponibilidad de pasto.

De modo general, cuando se dispone de una buena cantidad de pasto, el costo de cosecha puede ser calculado como el 10% de los requerimientos de manutención.

$$RECc = EMm + 10\% \text{ de } EMm \text{ (Calsamiglia, 2009)}$$

Donde:

RECc = Requerimientos energético de costo cosecha.

EMm = Energía Metabolizable de Mantenimiento.

2.5.1.2 Vacas Gestantes

Para la nutrición de vacas gestantes se toma en consideración: La vaca gestante requiere energía para mantenerse y desarrollar al feto. Además, se almacena energía en el feto, membranas asociadas y tejidos acumulados en el útero, la energía almacenada en el útero y contenido, aumenta exponencialmente a través de la preñez por lo tanto, es muy importante en la preñez. Para bovinos, la deposición diaria de energía puede ser estimada por las siguientes ecuaciones:

$$\text{Energía Depositada (Mcal)} = 0.00717 + 0.01774 * T \quad (\text{Calsamiglia, 2009})$$

Donde

T = días desde la concepción.

El incremento calórico de los animales preñados (ICg) es mayor que lo esperado para animales no preñados con similares pesos. Este incremento de gestación se puede estimar mediante la siguiente función:

$$\text{ICg} = 0.216e^{0.01 * T} \quad (\text{Mcal}) \quad (\text{Calsamiglia, 2009})$$

Aproximadamente el 50% de ICg se debe a los procesos que genera el feto y las estructuras asociadas. El resto se debe a la energía usada para la manutención del feto y el aumento del catabolismo de ayuno materno durante la gestación, así el requerimiento de Energía Metabolizable para el crecimiento del feto y estructuras asociadas será de suma de la energía depositada y la mitad del ICg.

$$\text{EM crecimiento del feto} = \text{Energía Depositada} + (\text{ICg}/2) \quad (\text{Calsamiglia, 2009})$$

La energía para el feto y para el aumento en el requerimiento de manutención de la madre puede asumirse que proviene de la EM de la dieta; es decir; con una eficiencia de 0.72 Por lo tanto el requerimiento de EM extra para la gestación será:

$$\text{EM extra} = \text{Energía depositada} + (\text{ICg}/2) + (\text{ICg} \dots /2 * 0.72) \quad (\text{Calsamiglia, 2009})$$

$$\text{EM extra} = \text{Energía depositada} + 1.19 * \text{ICg} \quad (\text{Calsamiglia, 2009})$$

El valor para esta energía neta extra se obtiene de la ecuación:

Energía depositada + 1019 ICg = $0.27 e^{0.0106 \cdot T}$ (Calsamiglia, 2009)

Por lo tanto, el requerimiento de energía metabolizable para la gestación, independiente del requerimiento de mantención y cambio de peso, se puede calcular de la siguiente manera:

EM gestación (Mcal/día) = $0.27 * e^{0.0106 \cdot T}$ (Calsamiglia, 2009)

2.5.1.3 Vacas Productoras

Cálculo Necesidades diarias del ganado vacuno lechero.

a) Cálculo de la ingestión de materia seca

La ingestión de MS (IMS, kg MS/d) se calcula a partir de la ecuación propuesta por el NRC (2001):

$$IMS = [(0,372 \times LC4\%) + (0,0968 \times PV0,75)] \times [1 - e^{(-0,192 \times (SEL + 3,67))}]$$

(Calsamiglia, 2009)

Donde:

IMS = Ingestión de materia seca.

LC4% = leche corregida al 4% de gras.

La corrección de la producción al 4% puede realizarse a partir de la ecuación de Gaines:

$LC4\% = Leche \times (0,15 \% Grasa + 0,4)$ (Calsamiglia, 2009)

Cuando la temperatura supera los 20°C, la ingestión de MS disminuye. Según la siguiente ecuación:

$Ingestión MS = Ingestión MS \times (1 - ((^{\circ}C - 20) \times 0,005922))$ (Calsamiglia, 2009)

Cuando la temperatura disminuye por debajo de 5°C, entonces:

$Ingestión MS = (Ingestión MS) / (1 - ((5 - ^{\circ}C) \times 0,004644))$ (Calsamiglia, 2009)

b) Cálculo de las necesidades diarias de energía

• Necesidades de mantenimiento

Las necesidades de energía neta de mantenimiento se calculan en función del peso vivo del animal (NRC, 2001):

$$\text{ENL (Mcal/d)} = 0,080\text{PV}^{0,75} \text{ (Calsamiglia, 2009)}$$

Donde:

ENL = Necesidades de mantenimiento (Mcal/día).

PV= Peso vivo (al peso vivo total (kg) se le descuenta el peso estimado del feto y anejos fetales).

0,75 = Constante para metabolismo basal.

• Necesidades de producción de leche

Las necesidades de producción se calculan en función del contenido en grasa y proteína según la ecuación siguiente:

$$\text{ENL1 (Mcal/kg de leche)} = [0,0929 \times \text{Grasa (\%)} + 0,0547 \times \text{Proteína bruta (\%)}] + 0,192 \text{ (Calsamiglia, 2009)}$$

Si sólo se conoce el contenido en grasa, se utiliza la ecuación siguiente:

$$\text{ENL1 (Mcal/kg de leche)} = 0,360 + [0,0969 \times \text{Grasa (\%)}] \text{ (Calsamiglia, 2009)}$$

Si la producción de leche se expresa en leche corregida al 4% (LC4%), entonces se utilizar la ecuación:

$$\text{ENL1 (Mcal/d)} = 0,75 \text{ LC4\% (Calsamiglia, 2009)}$$

• Necesidades Energéticas de Gestación

Las necesidades energéticas para la gestación se consideran nulas hasta los 190 días de gravidez. De los 190 días en adelante se adopta la siguiente ecuación:

$$\text{ENL (Mcal/d)} = [(0,00318D - 0,0352) \times (\text{PVN}/45)]/0,218 \text{ (Calsamiglia, 2009)}$$

Dónde:

D representa los días de gestación y PVN es el peso vivo del ternero al nacimiento en kg.

- **Valor energético del depósito/movilización de grasa**

El valor energético del depósito o movilización de grasa se obtiene de la Tabla 1. Debe calcular una pérdida máxima de 1,2 Kg PV/d en el postparto (días 0 a 60), y una recuperación de 0,35 Kg PV/d entre los días 100 y 300 de lactación. Cuadro Nº 3. Valor energético (Mcal ENI) de la movilización o depósito de 1 kg de peso vivo a diferentes niveles de condición corporal.

Tabla 1: Valor energético del depósito o movilización de grasa

Condición Corporal	Movilización	Depósito
1	----	4,0
2	3,4	4,9
3	4,2	5,8
4	5,1	6,7
5	5,9	----

Fuente: (Calsamiglia, 2009)

c) Cálculo de las necesidades proteicas diarias

- **Necesidades proteicas de mantenimiento**

El NRC (2001) determina las necesidades de proteína metabolizable de mantenimiento (PMm) en función de la proteína endógena urinaria, la proteína de la piel y los pelos, la proteína metabólica fecal, y la proteína procedente del resto de secreciones endógenas. Se calculan mediante la siguiente ecuación:

$$PMm \text{ (g/d)} = 4,1PV^{0,50} + 0,3PV^{0,60} + \{(30IMS) - 0,5[(PMbacteriana/0,8) - PMbacteriana]\} + (0,118 IMS)/0,67 \text{ (Calsamiglia, 2009)}$$

Dónde:

PV (peso vivo) e IMS (ingestión de materia seca) se expresan en kg, y PMbacteriana es la proteína metabolizable bacteriana (en g):

$$\text{PMbacteriana} = 0,64 \times 0,13 \text{ TDNa} \times \text{IMS} \text{ (Calsamiglia, 2009)}$$

Dónde:

TNDa son los TDN ajustados por la ingestión. En el ejemplo se considera que la ración tipo tiene un valor de TDNa de 70 %. El INRA (2007) determina las necesidades de proteína metabolizable en unidades PDI (g/d):

$$\text{PDI (g/d)} = 3,25 \text{ PV}^{0,75} \text{ (Calsamiglia, 2009)}$$

- **Necesidades Proteicas de Gestación**

En el NRC (2001), las necesidades de PM de gestación (PMg) se calculan para vacas entre 190 y 279 días de gestación a partir del día de gestación (D) y de una eficacia de utilización de la PM para gestación de un 33%:

$$\text{PMg} = (0,69 \times D - 69,2) \times (\text{PVNternero}/45)/0,33 \text{ (Calsamiglia, 2009)}$$

Donde:

El PVNternero corresponde al peso del ternero en el momento de nacer.

El INRA determina las necesidades de gestación (PDIg):

$$\text{PDIg} = 0,07 \text{ PVNternero} \times e^{0,111 \times \text{SemG}} \text{ (Calsamiglia, 2009)}$$

Donde:

SemG es la semana de gestación.

- **Necesidades proteicas en el rumen**

El aporte de proteína degradable se calcula como:

$$\text{PDR} = 1,18 \times \text{PBbacteriana} \text{ (Calsamiglia, 2009)}$$

Donde:

PBbacteriana es la proteína bacteriana:

$$PBbacteriana = 130 \text{ TDNa} \times \text{IMS} \text{ (Calsamiglia, 2009)}$$

Donde:

TDNa son los TDN ajustados al nivel de ingestión (IMS, kg MS/d).

Como dicho valor sólo se conoce una vez determinada la ración, se le asigna un valor medio de 70% como ejemplo en los cálculos. Las necesidades de PNDR se determinan por diferencia entre las necesidades totales de PM y el aporte de PM bacteriana ($PMbacteriana = 0,64 \times PBbacteriana$), considerando una digestibilidad intestinal media de la PNDR del 80%.

2.6 Manejo De Pastura

2.6.1 Inventario de lotes

El manejo de pastoreos tiene importantes repercusiones en el rendimiento y persistencia de la pradera y, en consecuencia, afecta su capacidad sustentadora.

Además, controla la oferta de forraje por animal y su valor nutritivo, determinando el consumo de nutrientes y el rendimiento individual.

La producción de leche por hectárea, que constituye uno de los elementos claves de la rentabilidad predial, es la resultante de la interacción entre la capacidad sustentadora de la pradera y el rendimiento individual de los animales que la consumen.

Tres aspectos son de vital importancia para una correcta utilización de praderas con vacas lecheras en pastoreo.

- El sistema de pastoreo,
- La frecuencia de pastoreo o momento de utilización de la pradera, y
- La intensidad del pastoreo

2.6.2 Sistema de Pastoreo

Un adecuado sistema de pastoreo es aquel que permite optimizar la producción de forraje de alta calidad y maximizar su consumo por los animales. En Cayambe, el pastoreo rotativo ha demostrado ser un método eficaz para la utilización de praderas con vacas lecheras, siempre y cuando se realice correctamente.

Este método consiste en subdividir la pradera en diferentes porciones, permanentes o temporales, de manera que el pastoreo pueda realizarse en forma parcializada y secuencial. Así cada porción y potrerrillo dispondrá de un tiempo de utilización o pastoreo, seguido por un tiempo de descanso para permitir la recuperación de la pradera entre dos pastoreos sucesivos. Los tiempos de utilización y de descanso de la pradera serán variables en función de la época del año, pero también, de la infraestructura de potreros y de la disponibilidad de bebederos o aguadas. El potrero rotativo, que van desde aquellas con número fijo de potreros y tiempos de utilización y de descanso rígidos, hasta los totalmente flexibles, como el pastoreo en franjas. En cualquier caso es necesario contar con un sistema de apotreramiento e idealmente de cercos móviles, así como de abastecimiento de agua de bebida, compatible con el manejo de pastoreo deseado.

2.6.3 Frecuencia e intensidad

Entre los aspectos más importantes del manejo del pastoreo rotativo, está el control permanente de la frecuencia y de la intensidad de utilización. Éstas determinan la cantidad y disponibilidad de forraje de prepastoreo o de ingreso y de postpastoreo o de salida respectivamente, las que afectan tanto el rendimiento y calidad de la pradera, como su consumo por los animales. En función de la disponibilidad de forraje de pre y de post-pastoreo, se puede definir un tercer parámetro de manejo, que es la oferta de pradera por animal. Ésta última se regula mediante la asignación diaria de superficie, lo que permite racional a los animales y controlar anticipadamente el residuo de la pradera.

2.6.4 Cálculos

a) Disponibilidad forrajera

Es la cantidad de fitomasa (hierva) disponible para ser usada como alimento para los animales.

$$DF = \frac{Pm - pf \times E.potr}{A.lan.} \quad (\text{Izquierdo, 2004})$$

Donde:

DF= Disponibilidad Forrajera.

Pm= Pe (Izquierdo, 2004)so Muestra.

pf= Peso funda.

A.lan= Área de lanzamiento.

E.potr= Extensión Potrero.

b) Disponibilidad forrajera real

El forraje disponible (DF) sufre pérdidas, por el mismo movimiento de los animales al buscar alimento (pisoteo) o por la senescencia de las plantas (muerte). Para la Sierra Ecuatoriana esta pérdida, es del 30 % en pastoreo y 5% en corte, esto quiere decir que solo se aprovecha el 70% en pastoreo y el 95% en corte, a estos porcentajes se les denomina factor de eficiencia.

$$DFR = DF \times Fact.efic \quad (\text{Izquierdo, 2004})$$

Donde:

DFR= Disponibilidad forrajera real.

DF= Disponibilidad forrajera.

Fact. Efic= Factor eficiencia.

Hay que recalcar que para el cálculo de materia verde y materia seca es la misma fórmula solo varía en las cantidades.

c) Disponibilidad forrajera anual

Es la cantidad de forraje que se tiene durante un año, esto si se realiza los cortes o pastoreos cada 30 días como se establece en el ejemplo, en el año se podrían realizar de 10 a 12 cortes o pastoreos (365 días/30 días), este valor puede cambiar de acuerdo al comportamiento de los factores de producción global como son: Balance hídrico, temperatura, ingreso de insumos, manejo etc. Que pueden acortar o prolongarla tasa de crecimiento diario, Es así que en verano se puede llegar hasta 45 días entre cortes o pastoreos.

$$DFA = DFR \times Numcortañõ \text{ (Izquierdo, 2004)}$$

Donde:

DFA= Disponibilidad Forrajera Anual.

DFR= Disponibilidad forrajera real.

Numcortañõ= Numero de cortes al año.

d) Capacidad receptiva anual

La Capacidad Receptiva Anual, da a conocer el número de animales que se puede mantener en el potrero evaluado durante 1 año (365 días) este parámetro depende directamente de la Disponibilidad Forrajera Anual por lo que se puede aumentar o disminuir el número de animales.

$$CRA = \frac{DFA}{Consdia \times 365días} \text{ (Izquierdo, 2004)}$$

Donde:

CRA= Capacidad Receptiva Anual.

DFA= Disponibilidad Forrajera Anual.

Consdía= Consumo diario en Materia seca o en materia verde.

Hay que recordar que para el cálculo de la Capacidad Receptiva Anual tanto para materia seca como para materia verde es el mismo, lo que varía son las cantidades.

e) Capacidad receptiva día

La Capacidad Receptiva Día, da a conocer el número de animales que se puede mantener en el potrero evaluado durante 1 día. Lo que significa que el total de forraje disponible se terminaría en 24 horas.

$$CRD = \frac{DFR}{Consdía} \quad (\text{Izquierdo, 2004})$$

Donde:

CRD= Capacidad Receptiva Día.

DFR= Disponibilidad Forrajera real en base a Materia Verde (MV) o Materia Seca (MS).

Consdía= Consumo diario en (MV o MS).

f) Tasa de crecimiento diario

La Tasa de Crecimiento Diario, permite determinar el incremento diario en cuanto a la cantidad de forraje.

$$TC = \frac{DFR}{Díascrecim} \quad (\text{Izquierdo, 2004})$$

Donde:

TC= Tasa de Crecimiento.

DFR= Disponibilidad Forrajera real en base a Materia Verde (MV) o Materia Seca (MS).

Díascrecim= Días de crecimiento (número de días transcurridos entre dos cosechas).

g) Días de pastoreo

Este parámetro permite saber durante qué tiempo se debe mantener los animales en el potrero evaluado, con la seguridad que no sobre pastorear o dañar los rebrotes o en caso contrario dejar forraje disponible.

$$DP = \frac{CRD}{U.B.A.a \text{ lim}} \quad (\text{Izquierdo, 2004})$$

Donde:

CRD= Capacidad Receptiva Día, Materia Verde (MV) o Materia Seca (MS).

2.6.5 Calidad de la pastura

2.6.5.1 Composición botánica de las pasturas

La composición botánica es el porcentaje que en las diferentes especies forrajeras, están presentes en la pastura. Clasificación de botánica de las especies forrajeras.

- **Gramíneas**

Tabla 2: Composición botánica “Gramíneas”

Gramíneas	Composición Botánica
Rye grass Ingles	Lolium perenne
Rye grass Italiano	Lolium multiforum
Pasto Azul	Dactylis glomerata
Timote	Phleum pratense
Poa	Poa trivialis-P. pratense
Pasto Avena	Arrenatherum elatius
Kikuyo	Pennisetum clandestinum
Cebadilla	Bromus canthárticus
Festuca	Festuca arundinacea
Falaris	Phalaris tuberosa
Pasto Lanudo/Holco	Holcus lanatus
Poa anual	Poa annua
Grama	Paspalum pigmaeum
Pasto Oloroso	Anthoxantum odoratum
Pasto Negro	Sporobollus poiretii

Fuente: (Calsamiglia, 2009)

- **Leguminosas**

Tabla 3: Composición botánica “Leguminosas”

Leguminosas	Composición Botánica
Trébol Ladino (Igual a 25%)	Trifolium repens
Trébol Ladino (más a 25%)	Trifolium repens
Trébol Nacional	Trifolium repens
Trébol Rojo	Trifolium pratense
Alfalfa	Medicago sativa

Fuente: (Calsamiglia, 2009)

- **Hiervas invasoras o malezas**

Tabla 4: Composición botánica “Hiervas Invasoras”

Hiervas	Composición Botánica
Orejuela	Alchemilia orbiculata
Falso Llantén	Plantago minor
Taraxaco	Taraxacum officinalis
Bolsa de pastor	Capsella bursa pastoris
Verbena	Verbena litoralis
Lengua de Vaca	Rumex crispus
Achicoria	Achyrophorus quitensis

Fuente: (Calsamiglia, 2009)

Para la determinación de la composición botánica, luego de pesar la materia verde total obtenida con el cuadrante, se homogeniza la muestra y se toma una alícuota (muestra representativa) de 500 a 1000 gramos, en el cual se procede a separar manualmente las distintas especies vegetales para determinar el porcentaje en que se hallan presentes en la muestra, de acuerdo a su peso.

$$P_{esp} = \frac{P_{esp} \times 100}{M_{uest.total}} \quad (\text{Izquierdo, 2004})$$

Donde:

P_{esp} = Presencia por especie forrajera (%).

P_{esp} = Peso de la especie forrajera.

Muest.total= Peso total de la muestra.

Hay que recalcar que en los cálculos para la determinación de la presencia de cada especie forrajera se toma en cuenta también la materia muerta.

La sumatoria de todas las especies forrajeras (Gramíneas + Leguminosas + Malezas + Materia muerta) dará como resultado el cien porciento.

2.6.5.2 Valores de apreciación para la calidad de las especies

Los valores de apreciación para cada una de las especies, están en función de la calidad que presenta respecto a su contribución en la dieta.

Es así que se ha considerado aspectos como: valor nutritivo, palatabilidad, resistencia al pisoteo, ciclo de crecimiento, etc.

A continuación se representa los valores de apreciación según cada especie.

- **Gramíneas**

Tabla 5: Valores de apreciación “Gramíneas”

Gramíneas	Composición botánica	Valores de Apreciación
Rye grass Ingles	Lolium perenne	8,5
Rye grass Italiano	Lolium multiflorum	8,5
Pasto Azul	Dactylis glomerata	7
Timote	Phleum pratense	7
Poa	Poa trivialis-P. pratense	7
Pasto Avena	Arrenatherum elatius	7
Kikuyo	Pennisetum clandestinum	6
Cebadilla	Bromus canthárticus	6
Festuca	Festuca arundinacea	6
Falaris	Phalaris tuberosa	6
Pasto Lanudo/Holco	Holcus lanatus	5
Poa anual	Poa annua	4
Grama	Paspalum pigmaeum	4
Pasto Oloroso	Anthoxantum odoratum	4
Pasto Negro	Sporobollus poiretii	1

Fuente: (Calsamiglia, 2009)

- **Leguminosas**

Tabla 6: Valores de apreciación “Leguminosas”

Leguminosas	Composición Botánica	Valores de Apreciación
Trébol Ladino (Igual a 25%)	Trifolium repens	8
Trébol Ladino (más a 25%)	Trifolium repens	5
Trébol Nacional	Trifolium repens	6
Trébol Rojo	Trifolium pratense	7
Alfalfa	Medicago sativa	7

Fuente: (Calsamiglia, 2009)

- **Hiervas Invasoras O Malezas**

Tabla 7: Valores de apreciación “Hiervas Invasoras”

Hiervas	Composición Botánica	Valores de Apreciación
Orejuela	Alchemilia orbiculata	4
Falso Llantén	Plantago minor	4
Taraxaco	Taraxacum officinalis	4
Bolsa de pastor	Capsella bursa pastoris	4
Verbena	Verbena litoralis	3
Lengua de Vaca	Rumex crispus	3
Achicoria	Achyrophorus quitensis	2

Fuente: (Calsamiglia, 2009)

2.6.5.3 Determinación de la Calidad de la Pastura en base a la Composición Botánica

Para la determinación de la calidad de la pastura en base a la composición botánica se basa en lo siguiente:

$$CPASTESP = \% pres \times Apre \quad (\text{Izquierdo, 2004})$$

Donde:

CPASTESP= Calidad de la pastura (cada especie).

%pres= Porcentaje de presencia de la especie forrajera.

Apre= Valor de apreciación.

Es la suma de los productos de los porcentajes de la presencia por el valor de apreciación de cada una de las especies presentes de las pasturas, se obtiene la calidad de la pastura.

2.6.5.4 Calidad de la pastura en base a las familias

Es la sumatoria total de gramíneas más total de leguminosas más total de malezas y total de materia muerta.

2.6.5.5 Calidad de la pastura en base a las especies individuales

Es la suma de todos los valores de todas las especies. Los rangos para la interpretación del resultado de la calidad de pastura son los siguientes:

Tabla 8: Rangos – Calidad de la Pastura

Rangos	Calidad de la Pastura
0 a 4.0	Malo
4.1 a 5.0	Regular
5.1 a 7.0	Bueno
7.1 a 8.0	Muy Bueno
8.1 a 10	Sobresaliente

Fuente: (Calsamiglia, 2009)

En los que respecta a la relación entre gramíneas y leguminosas en pastura, los porcentajes más adecuados son los siguientes:

Tabla 9: Porcentaje de Pasturas

Familia	Porcentaje
Gramíneas	80-85
Leguminosas	20-25
Malezas	Hasta 5

Fuente: (Calsamiglia, 2009)

Hay que recalcar que si las leguminosas están ocupando el 51% del porcentaje en el potrero es necesario tomar medidas que permitan incrementar la presencia de gramíneas.

2.6.6 Calendario De Riego

El riego en pasturas es muy importante ya que de ella depende la calidad y disponibilidad de follaje para la alimentación de los vacunos.

La tecnología de manejo del agua de riego se fundamenta en la medición o estimación de los requerimientos de agua para satisfacer las demandas fisiológicas de los cultivos de tal forma que se aseguren niveles de rentabilidad, cuando el agua de riego es de calidad marginal es necesario aplicar cantidades adicionales de riego para realizar el lavado de sales excesivas. Otro componente del riego son las pérdidas por aplicación irregular a lo largo del terreno y por la conducción desde la fuente hasta el sitio de uso, la precipitación, aunque, reducida es una aportación que reduce la cantidad total de agua de riego, especialmente si no se produce escurrimiento superficial hacia fuera del área del cultivo. El sistema por goteo se orientaba y se orienta hasta la actualidad para la producción de flores y cultivos de exportación.

En Cayambe se tiene riego por aspersión, en las UPA's de más de 20 ha, el riego es por aspersión generalmente. Estas condiciones permiten que la provisión de alimento para el ganado se pueda asegurar en tiempo en el que las lluvias no están presentes, pero sin embargo, el agua de riego no está disponible en la cantidad y frecuencia que se necesita para producir pasto y por ende no se pueden obtener los volúmenes necesarios para mantener la producción y se nota disminución de volúmenes de leche en las épocas secas.

2.6.6.1 Procedimientos

Para la realización de este módulo se consideró los siguientes cálculos:

2.6.6.2 Lámina de agua disponible, en mm de agua a la profundidad radicular efectiva (mm/zr).

Es la lámina de agua disponible en el perfil del suelo ocupado por las raíces del cultivo.

$$LD_{zr}(mm / zr) = (HCc - H_{pm}) * (P_{ea} / P_{ew}) * zr * 10 \quad (\text{Albert, 1994})$$

Donde:

LD_{zr}= Lámina de agua disponible en mm de agua a la profundidad radicular efectiva (mm/zr).

HC_c= Contenido de Humedad a capacidad de campo a base de peso seco del suelo (%ws).

HP_m= Contenido de humedad en el punto de marchitez permanente a base del peso seco del suelo (%ws).

Pe_a= Peso específico aparente del suelo (g/m³).

Pe_w= Peso específico del agua (g/cm³).

Z_r= profundidad radicular efectiva del cultivo (m).

El factor 10 convierte los datos a (mm/zr) “Profundidad radicular efectiva”.

Nota: la profundidad radicular efectiva, empleada en el presente cálculo, corresponde al periodo de máximo consumo de agua por el cultivo.

2.6.6.3 Volumen de agua disponible en metros cúbicos de agua, a la profundidad radicular efectiva (m³/ha/zr)

Es el volumen de agua disponible en metros cúbicos de agua a la profundidad radicular efectiva.

$$VD_{zr} = LD_{zr} * 10 \quad (\text{Albert, 1994})$$

Donde:

VD_{zr}= Volumen de agua disponible en m³ de agua a profundidad radicular efectiva (m³/ha/zr).

LD_{zr}= Lámina de agua disponible en la zona radicular efectiva (mm/zr).

2.6.6.4 Lámina de agua aprovechable a profundidad radicular efectiva

El máximo porcentaje de agua disponible que el cultivo puede aprovechar sin que se disminuya su rendimiento, para lo cual es necesario la siguiente tabla:

Máximos porcentajes de agua aprovechable sugeridos de acuerdo a ETo y al cultivo.

Tabla 10: Porcentaje de Agua

TIPO DE CULTIVO	ETo (Evapotranspiración)	
	Baja de 2 a 5 (mm/día)	Media de 6 a 10 (mm/día)
Hortalizas	30-40	15-25
Frutales	40-50	20-35
Pastos	50-70	30-45
Cereales	60-70	40-55
Oleaginosas	60-70	40-55

Fuente: (Albert, 1994)

$$LA_{Zr} = \frac{LD_{Zr} * Pa}{100} \quad (\text{Albert, 1994})$$

Donde:

LA_{Zr}= Lámina de agua aprovechable en la zona radicular efectiva (mm/zr).

LD_{Zr}= Lámina de agua disponible en la zona radicular efectiva (mm/zr).

Pa= Máximo porcentaje de agua aprovechable por el cultivo (%).

El factor 100 convierte el porcentaje a fracción decimal.

2.6.6.5 Porcentaje del área bajo riego

El porcentaje del área bajo de riego (Par), depende del emplazamiento del emisor y del diámetro de cobertura efectivo de este.

Para el riego por aspersión es:

$$Par = 100(\%) \quad (\text{Albert, 1994})$$

6.6.6.6 Precipitación horaria del sistema de riego

Se calcula a base del caudal emisor y el área efectiva bajo riego.

$$Phr = \frac{qe * 100}{de * dl * Par} \quad (\text{Albert, 1994})$$

Phr= Precipitación horaria (mm/h) del sistema de riego.

Qe= caudal emisor (lt/h).

de= Distancia entre emisores contiguos sobre el lateral (m).

dl= Distancia entre laterales contiguos (m).

Par= Porcentaje del área bajo riego (%).

2.6.6.7 Comparación de la participación del sistema de riego con la velocidad e infiltración del suelo.

Para ello es necesario comparar la precipitación horaria, con la velocidad de infiltración del suelo.

En el riego por aspersión y microaspersión¹¹ la precipitación horaria del emisor debe ser inferior a la velocidad de infiltración básica del suelo a fin de evitar pérdidas y daños por escurrimiento superficial, si no se cumple esto será necesario retornar a los datos de información “origen”

$$Phr \leq I \quad (\text{Albert, 1994})$$

Esta fórmula aceptara o negara el resultado del mismo.

Donde:

Phr= Precipitación horaria efectiva (mm/h).

¹¹ **Microaspersión:** Sistema de riego en forma de lluvia muy fina sobre un diámetro no mayor de 6 metros.

Si no se cumple esta condición será necesario retornar a los datos referenciales y modificar las operaciones de operación del emisor.

2.6.6.8 Uso consultivo – etc por el método del tanque evaporímetro “clase a”

$$ET_c = ET_{an} * K_{tan} * k_c \quad (\text{Albert, 1994})$$

Donde:

ET_c= Consumo diario del cultivo.

ET_{an}= Evapotranspiración media diaria del tanque evaporímetro clase “A”.

K_{tan}= Coeficiente del tanque evaporímetro clase “A”.

K_c= Coeficiente del cultivo.

2.6.7 Intervalo de riego

El intervalo de riego cuenta los días entre dos riegos sucesivos en la misma posición.

El intervalo de riego depende de la lámina de agua aprovechable del porcentaje del área bajo riego y el consumo diario del cultivo

$$I_r = \frac{LA_{zr} * par}{ET_c * 100} \quad (\text{Albert, 1994})$$

Donde:

I_r= Intervalo de riego (días).

LA_{zr}= Lámina de agua aprovechable en la zona radicular efectiva (mm/zr).

Par= porcentaje de área bajo riego.

El factor 100 convierte en fracción decimal

Nota: Para calcular el intervalo de riego y formulas subsiguientes se emplean datos correspondientes al periodo máximo de consumo de agua por el cultivo.

2.6.7.1 Intervalo de riego ajustado

En el caso de que el resultado del intervalo de riego resulte en una fracción decimal serán necesario ajustarlo para abajo, a fin de obtener un número entero en días.

$$Ir(aj) = INTEGRO(DIAS) \text{ (Albert, 1994)}$$

Donde:

Ir(aj)= Intervalo de riego ajustado (días).

Ir= Intervalo de riego (días).

Esta fórmula aceptara o negara el resultado del mismo.

2.6.7.2 Ciclo del riego

El ciclo de riego es el número entero de días durante el cual se riega una parcela determinada. Al determinar el ciclo de riego se ha de concluir un factor de seguridad, ya que alguna falla imprevista en el sistema de bombeo o el sistema de riego, la necesidad de realizar determinadas labores agrícolas o aun días feriados pueden posponer el riego, por lo tanto el ciclo de cultivo debe ser más corto en el intervalo de riego, es conveniente planificar con 1 a 2 días de paro durante cada intervalo de riego.

$$CR = Ir - dp \text{ (Albert, 1994)}$$

Donde:

CR= Ciclo de riego (días/ciclo).

Ir (aj)= Intervalo de riego ajustado (días).

dp= Días de paro (días).

2.6.7.3 Lámina de riego ajustada

A base del intervalo de riego ajustado, del ETc y el porcentaje de área bajo riego se determina la lámina de riego ajustada.

$$LR(aj) = \frac{Ir(aj) * ETc * 100}{Par} \text{ (Albert, 1994)}$$

$LR(aj)$ = Lámina de riego ajustada (mm).

$Ir(aj)$ = Intervalo de riego ajustado (días).

ET_c = Evapotranspiración del cultivo (mm/día).

Par = Porcentaje del área bajo riego (%).

El factor 100 convierte el porcentaje en fracción decimal.

2.6.7.4 Comparación de la lámina ajustada con la máxima lámina disponible

Es necesario comparar la lámina de riego ajustada con la máxima lámina de agua aprovechable, la cual ha sido calculada anteriormente.

$$LR(aj) \leq LA_{zr} \quad (\text{Albert, 1994})$$

Donde:

$LR(aj)$ = Lámina de riego ajustada (mm).

LA_{zr} = Lámina de agua en la zona radicular efectiva (mm/zr).

Esta fórmula aceptara o negara el resultado del mismo.

2.6.7.5 Porcentaje de agua aprovechado, ajustado.

Una vez ajustado la lámina de riego, es conveniente calcular el porcentaje de agua aprovechable por el cultivo.

$$Pa(aj) = \frac{LR(aj) * 100}{LD_{zr}} \quad (\text{Albert, 1994})$$

Donde:

$Pa(aj)$ = Porcentaje de agua aprovechado, ajustado (%).

$LR(aj)$ = Lámina de riego ajustada (mm).

LD_{zr} = Lámina de agua disponible en la zona radicular efectiva (mm/zr).

2.6.7.6 Comparación del porcentaje de agua aprovechado con el máximo porcentaje de agua aprovechable

Se recomienda comparar el resultado con el dato de máximo porcentaje de agua aprovechable por el cultivo con el porcentaje de agua aprovechable ajustado.

$$Pa(aj) \leq Pa \quad (\text{Albert, 1994})$$

Donde:

$Pa(aj)$ = Porcentaje de agua aprovechado, ajustado (%).

Pa = Máximo porcentaje de agua aprovechable por el cultivo (%).

Esta fórmula aceptara o negara el resultado del mismo.

2.6.7.7 Lámina bruta

Cada método de riego tiene su eficiencia típica para ello se toma en consideración la siguiente tabla.

Tabla 11: Porcentaje de eficiencia típica

Clima	Eficiencia, %
Desértico	65
Cálido y seco	70
Moderado	75
Húmedo o frío	80

Fuente: (Albert, 1994)

De acuerdo a la lámina de riego ajustada y a la eficiencia del sistema de riego con ello se determina la Lámina bruta.

$$LB = \frac{LR(aj) * 100}{Ef} \quad (\text{Albert, 1994})$$

Donde:

LB = Lámina bruta (mm).

$LR(aj)$ = Lámina de riego ajustada (mm).

Ef= Eficiencia del sistema de riego (%).

El factor 100 convierte el porcentaje en fracción decimal.

2.6.7.8 Dosis de riego bruta

Es el volumen de agua por aplicar por unidad de superficie bruta de parcela (Ha), la dosis bruta se calcula a base de la lámina bruta y del porcentaje del área bajo riego.

$$DB = \frac{LB * Par}{10} \quad (\text{Albert, 1994})$$

Donde:

DB= Dosis bruta (m3/ha).

LB= Lámina bruta (mm), (lt/m2).

Par= Porcentaje del área bajo riego (%).

El factor 10 convierte la lámina a (m3/ha).

Se toma en consideración algunos sistemas de riego se humedece únicamente una fracción del área del cultivo se aplicará la dosis bruta sobre esta área humedecida. Por lo tanto se multiplica la lámina bruta por el porcentaje del área humedecida.

2.6.7.9 Horas de riego por turno

Es el tiempo requerido, en horas para aplicar, por medio de emisor seleccionado, la lámina bruta, y depende de la precipitación horaria.

$$Ht = \frac{LB}{Phr} \quad (\text{Albert, 1994})$$

Donde:

Ht= Horas de riego por turno (horas/turno).

LB= lámina bruta (mm).

Phr= Precipitación horaria del sistema de riego (mm/h).

2.6.7.10 Máximo número de turnos de riegos diarios

Es el número entero de turnos de riego que es posible realizar durante un día, se obtiene redondeando para abajo, el cociente de las horas requeridos por turno de riego y el máximo número durante las cuales es posible operar el sistema de riego por día.

$$Td = \text{INTEGRO} \frac{Hm}{Ht} \quad (\text{Albert, 1994})$$

Td= Turnos por día (Turnos/día).

Hm= Horas de riego, máximas diarias (horas/día).

Ht= Horas de riego por turno (horas/turno).

Si el número de turnos de riego por días calculado fuese inferior a la unidad, es decir a un turno por día, será necesario revisar los datos a base de los cuales se determina el régimen de riego de tal manera que se haga posible abastecer el volumen requerido de agua en el tiempo disponible.

2.6.7.11 Horas de riego por día

Es el total de horas de riego por día.

$$Hd = Td * Ht \quad (\text{Albert, 1994})$$

Hd= Horas de riego diarias (Horas/día).

Td= Turnos por día (Turnos/día).

Ht= Horas de riego por turno (Horas/turno).

2.6.7.12 Horas de riego por ciclo

Es el número de horas de operación del sistema de riego durante el ciclo de riego.

$$Hc = CR * Hd \quad (\text{Albert, 1994})$$

Hc= Horas de riego por ciclo (horas/ciclo).

CR= Ciclo de riego (días/ciclo).

Hd= Horas de riego diarias (horas/día).

2.1.7.13 Número de turnos por ciclo

Es el número de veces que es necesario poner en operación al sistema de riego para cubrir el área de riego y se lo calcula así:

$$Tc = Cr * Td \quad (\text{Albert, 1994})$$

Tc= Turnos de riego por ciclo (turnos/ciclo).

CR= Ciclo de riego (días/ciclo).

Td= Turnos día (Turnos/días).

a) Superficie bajo riego por turno

Se obtiene dividiendo el área neta bajo riego en la parcela S_r , entre el número de turnos, T_c .

$$St = \frac{Sr}{Tc} \quad (\text{Albert, 1994})$$

St= Superficie bajo riego por turno (ha/turno).

Sr= Superficie total de riego por ciclo (ha/ciclo).

Tc= Turnos de riego por ciclo (Turnos/ciclo).

b) Dosis de riego bruta por turno

La dosis de riego bruta por turno es el volumen de agua de riego por aplicar por turno.

$$DBt = St * DB \quad (\text{Albert, 1994})$$

Dónde:

DBt= Dosis bruta por turno (m³/turno).

St=Superficie por turno de riego (ha/turno).

DB= Dosis Bruta (m3/ha).

2.7 Equipos

2.7.1 Ingreso de Equipos ¹²

Ingreso de inventario de equipos disponibles en el proceso de producción de leche como: código del equipo, nombre del equipo, marca, función, costo.

2.8 Reportes

Cuadro síntesis donde se observara toda la información ingresada y calculada de todos los módulos como: medicinas y suministros veterinarios, inventario de animales donde aparecerán todos los animales ingresados y cuál es su estatus y categoría, pasturas, riego, reproducción, nutrición, equipos en que estados se encuentran cuál es su costo y la función que están desarrollando en el proceso.

2.9 Metodología XP

La metodología que implementamos es la metodología XP que es una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, XP se basa en la realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios.

- **Objetivo.**

Garantizar la Calidad del Software desarrollando “Diseño y construcción de un sistema informático ganadero destinado a la gestión de pequeñas y medianas empresas de cayambe dedicadas a la producción de leche”, haciendo que este supere las expectativas de los productores.

¹² LÓPEZ, L., *Cuantificación y valoración de maquinarias y equipos*, “Proceso de análisis y mejoramiento de los sistemas de producción agropecuaria-forestales de pequeños y medianos productores. CORPOINIAP, Quito-Ecuador, 1996.

- **Características XP**

Metodología basada en prueba y error, para lo cual se realizo pruebas de caja blanca y negra.

- **Valores XP**

Realimentación - Retroalimentación concreta y frecuente del cliente, del equipo y de los usuarios finales da una mayor oportunidad de dirigir el esfuerzo eficientemente, para esto se han realizado reuniones conjuntas con Cayambe.

- **El Estilo XP**

Está orientada hacia las pequeñas y medianas empresas de producción lechera en Cayambe quien usará el software.

Reduce el costo del cambio en todas las etapas del ciclo de vida del sistema.

2.10 Caso de Uso

Para la elaboración del sistema nosotros utilizamos los casos de uso que es una descripción de los pasos o las actividades que deberán realizar para llevar a cabo algún proceso. Los personajes o entidades que participarán en un caso de uso se denominan actores, un caso de uso es una secuencia de interacciones que se desarrollarán entre un sistema y sus actores en respuesta a un evento que inicia un actor principal sobre el propio sistema.

Los diagramas de casos de uso sirven para especificar la comunicación y el comportamiento de un sistema mediante su interacción con los usuarios y/u otros sistemas, utilizados para ilustrar los requerimientos del sistema al mostrar cómo reacciona a eventos que se producen en su ámbito o en él mismo.

2.11 Clases

Para el “Diseño y construcción de un sistema informático ganadero destinado a la gestión de pequeñas y medianas empresas de Cayambe dedicadas a la producción de leche” utilizamos el diagrama de clases, que sirve para visualizar las relaciones entre las clases que involucran el sistema, una clase es una descripción de conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, métodos, relaciones y

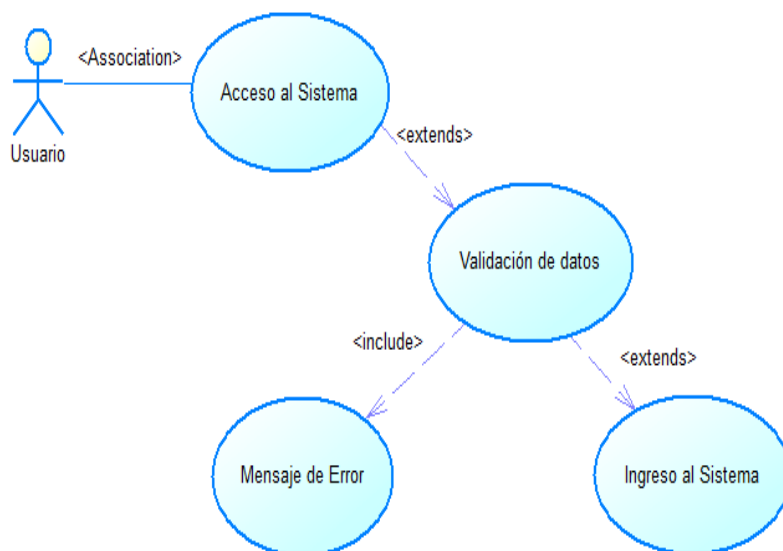
semántica; mostrando un conjunto de elementos que son estáticos, como las clases y tipos junto con sus contenidos y relaciones.

CAPÍTULO 3 DIAGRAMAS A GENERAR

3.1 Diagrama de Caso de Uso

- **Caso de Uso Logeo de Usuario**

Figura 1: Diagrama de caso de uso ingreso de usuario.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Escenario de caso de uso Logeo de Usuario**

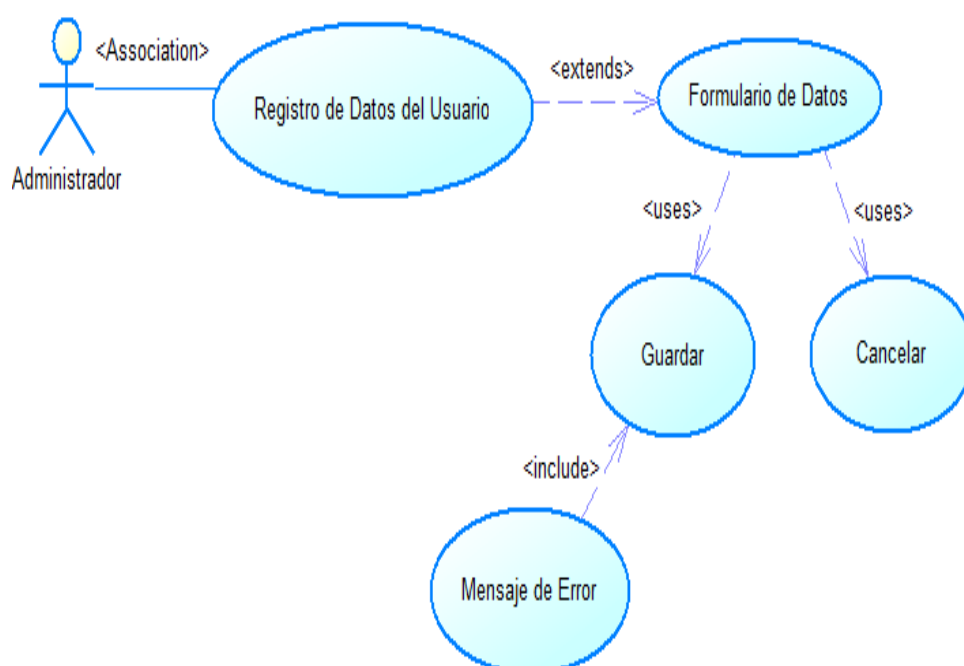
Tabla 12: Escenario de caso de uso logeo de usuario.

Descripción
Permite logearse al sistema.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El administrador debe haber ingresado previamente las credenciales del usuario para poder acceder al sistema.
Flujo Normal
Acceder al sistema.
Ingresar el usuario y el password.
El sistema valida los datos ingresados de usuario y password.
Si los datos ingresados son correctos el actor puede acceder al sistema.
El actor visualiza los menús correspondientes (Administración, Operaciones, Procesos, Reportes).
Flujo Alternativo
El sistema comprueba la validez del usuario, si el usuario y el password no son correctos se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
Postcondiciones
El actor ha podido ingresar al sistema.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Caso de Uso Registro de Usuarios**

Figura 2: Diagrama de caso de uso registro de usuario.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Escenario de caso de Uso Registro de Usuarios**

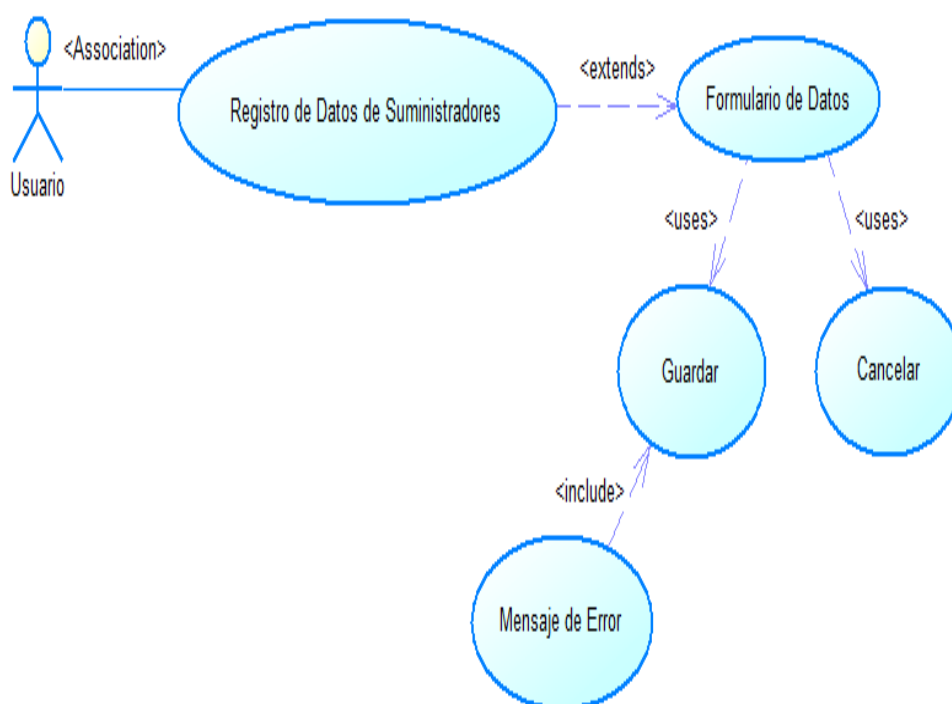
Tabla 13: Escenario de caso de uso registro de usuario.

Descripción
Permite la creación de usuarios, para que puedan acceder al sistema.
Actores
El administrador del sistema logeado.
Precondiciones
El administrador debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor ingresa al sistema con sus credenciales.
El actor visualiza los menús correspondientes (Administración, Operaciones, Procesos, Reportes).
El actor pulsa sobre el menú Administración – Usuario – Nuevo.
El sistema muestra el formulario de datos a llenar (username, nombre, password, re-password, dirección, teléfono, observaciones).
El actor introduce en el formulario los datos correspondientes del usuario.
El sistema comprueba la validez de los datos.
El sistema almacena los datos si el actor pulsa (guardar).
Flujo Alternativo
El sistema comprueba la validez de los datos, si los datos del usuario no son correctos se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
Postcondiciones
El registro de usuario ha sido almacenado en el sistema.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Caso de Uso Registro de Suministradores**

Figura 3: Diagrama de caso de uso registro de suministro.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Escenario de Caso de Uso Registro de Suministradores**

Tabla 14: Escenario de caso de uso registro de suministro.

Descripción
Permite la creación de Suministradores.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor ingresa al sistema con sus credenciales.
El actor visualiza los menús correspondientes (Administración, Operaciones, Procesos, Reportes).
El actor pulsa sobre el menú Administración – Opciones Catálogo – Suministradores – Registro.
El sistema muestra el formulario de datos a llenar (número de cédula, nombre, dirección, teléfono, mail, educación, sexo, fecha de nacimiento, observaciones).
El actor introduce en el formulario los datos correspondientes de suministradores.
El sistema comprueba la validez de los datos.
El sistema almacena los datos si el actor pulsa (guardar).
Flujo Alternativo
El sistema comprueba la validez de los datos de suministradores, si los datos no son correctos se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
Postcondiciones
El registro de suministradores ha sido almacenado en el sistema.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Caso de Uso Registro de tabla ktan**

Figura 4: Diagrama de caso de uso registro tabla Ktan.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Escenario de caso de Uso Registro de tabla ktan**

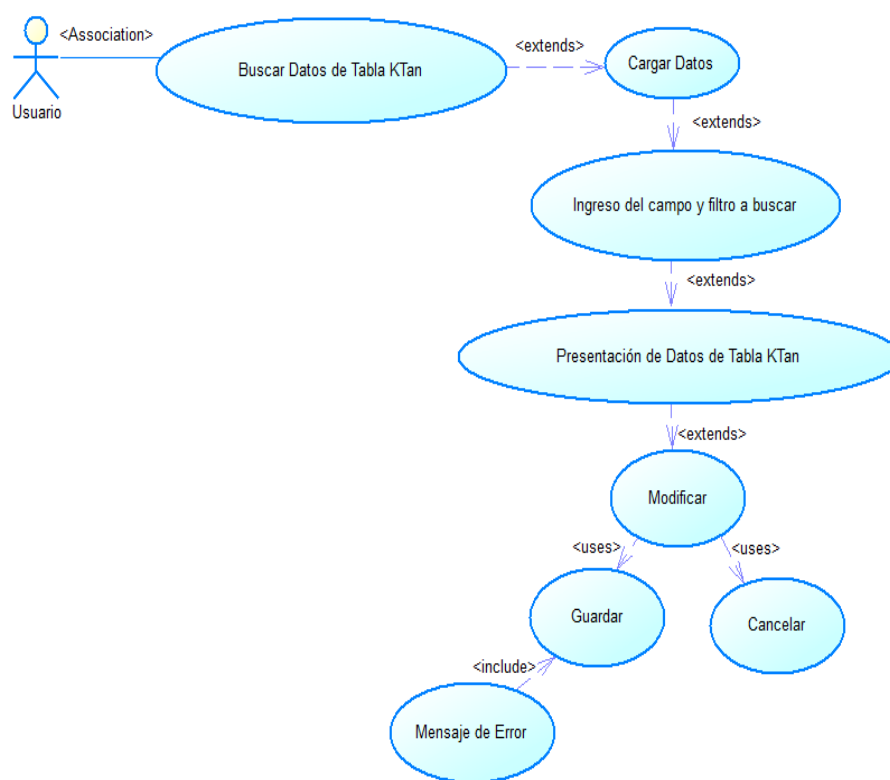
Tabla 15: Escenario de caso de uso Registro tabla Ktan.

Descripción
Permite la creación de la tabla KTan.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor ingresa al sistema con sus credenciales.
El actor visualiza los menús correspondientes (Administración, Operaciones, Procesos, Reportes).
El actor pulsa sobre el menú Administración – Opciones Catálogo – Gastos Riegos – Tabla KTan.
El sistema muestra el formulario de datos a llenar (superficie, distancia mínima, distancia máxima, velocidad mínima en km, velocidad máxima en km, velocidad mínima en m, velocidad máxima en m, humedad mínima, humedad máxima, valor evaluar).
El actor introduce en el formulario los datos correspondientes a la tabla KTan.
El sistema comprueba la validez de los datos.
El sistema almacena los datos si el actor pulsa (guardar).
Flujo Alternativo
El sistema comprueba la validez de los datos de la tabla KTan, si los datos no son correctos se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
Postcondiciones
El registro de la tabla KTan ha sido almacenado en el sistema.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Caso de Uso Modificación de tabla ktan**

Figura 5: Diagrama de caso de uso modificación tabla Ktan.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Escenario de Caso de Uso Modificación de tabla ktan**

Tabla 16: Escenario de caso de uso modificación tabla Ktan.

Descripción
Permite la Modificación de los datos previamente ingresados de la tabla KTan.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor pulsa sobre el menú Administración – Opciones Catálogos – Riegos – Buscar KTan.
El actor hace clic en Cargar, donde se desplegaran todas las tablas KTan existentes en el sistema.
El actor selecciona en el campo cualquier dato de la tabla KTan e ingresa un filtro para ser la búsqueda más eficiente.
El actor una vez que encuentra la tabla KTan, debe hacer clic derecho para modificarlo.
El sistema muestra el formulario de datos a modificar (superficie, distancia mínima, distancia máxima, velocidad mínima en km, velocidad máxima en km, velocidad mínima en m, velocidad máxima en m, humedad mínima, humedad máxima, valor evaluar).
El actor modifica en el formulario los datos de la tabla KTan.
El sistema comprueba la validez de los datos.
El sistema almacena los datos si al actor pulsa (guardar).

Flujo Alternativo

El sistema comprueba la validez del filtro, si el filtro de la tabla KTan no es correcto se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.

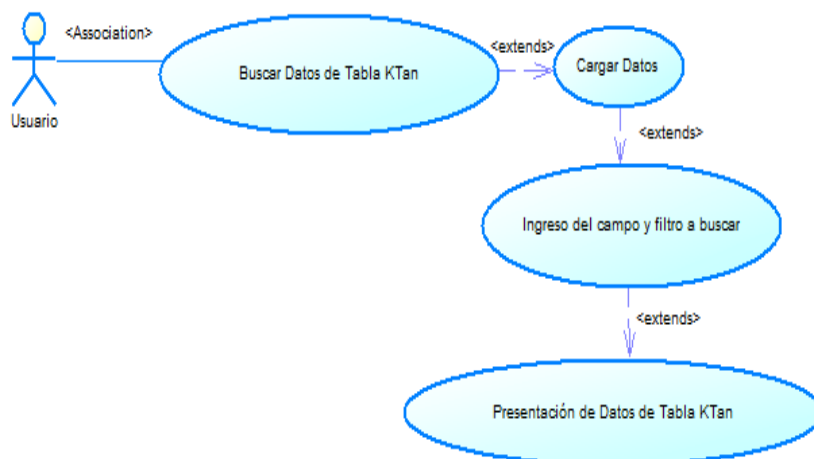
El sistema comprueba la validez de los datos modificados, si los datos del registro de la tabla Ktan no son correctos se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.

Postcondiciones el registro modificado de la tabla KTan ha sido almacenado en el sistema.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Caso de uso Búsqueda de ktan**

Figura 6: Diagrama de caso de uso búsqueda tabla Ktan.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Escenario de caso de uso Búsqueda de ktan**

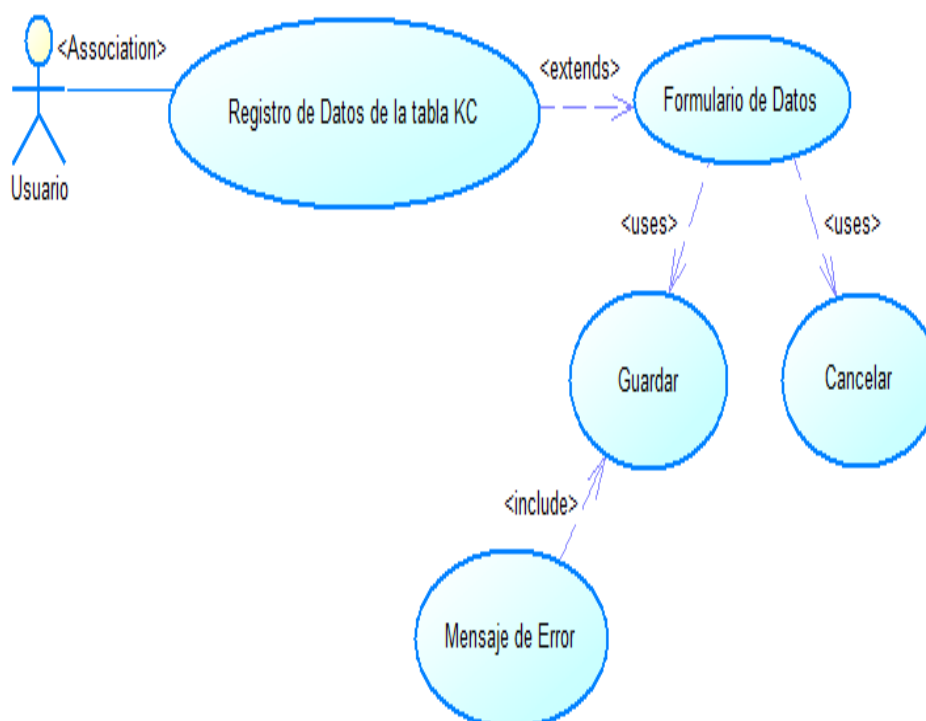
Tabla 17: Escenario de caso de uso búsqueda tabla Ktan.

Descripción
Permite la Búsqueda de KTan.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor pulsa sobre el menú Administración – Opciones de Catálogo – Riegos – Buscar KTan.
El actor hace clic en Cargar, donde se desplegaran todas las KTan existentes en el sistema.
El actor selecciona en el campo cualquier dato de la tabla KTan e ingresa un filtro para ser la búsqueda más eficiente.
El sistema realiza una búsqueda en la Base de Datos de la tabla KTan indicado.
El sistema arroja los datos del usuario (superficie, distancia mínima, distancia máxima, velocidad mínima en km, velocidad máxima en km, velocidad mínima en m, velocidad máxima en m, humedad mínima, humedad máxima, valor evaluar).
Flujo Alternativo
El sistema comprueba la validez del filtro, si el filtro de KTan no es correcto se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
Postcondiciones
El registro de la tabla KTan ha cumplido con la búsqueda.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Caso de uso Registro de tabla kc**

Figura 7: Diagrama de caso de uso registro tabla Kc.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Escenario de caso de uso Registro de tabla kc**

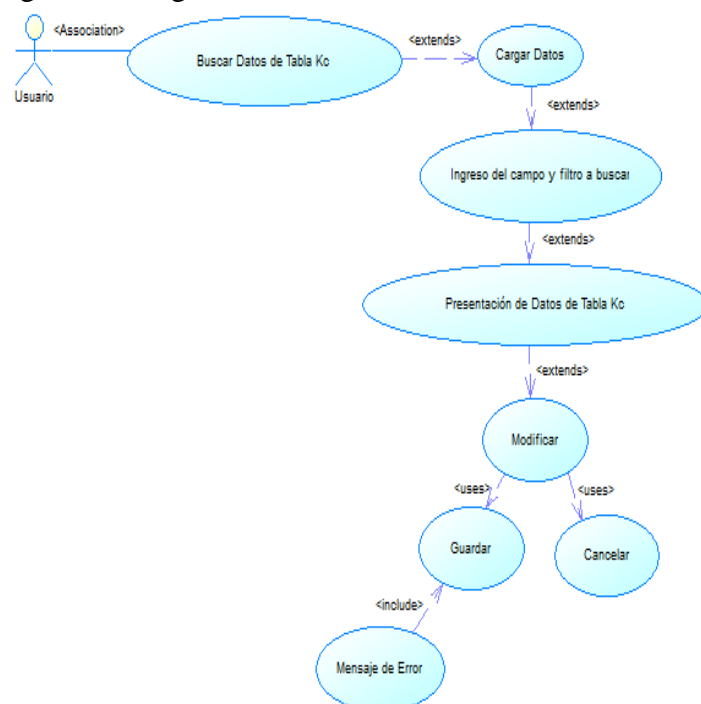
Tabla 18: Escenario de caso de uso registro tabla Kc.

Descripción
Permite la creación de Kc.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor ingresa al sistema con sus credenciales.
El actor visualiza los menús correspondientes (Administración, Operaciones, Procesos, Reportes).
El actor pulsa sobre el menú Administración – Opciones Catálogo – Riegos – Tabla Kc.
El sistema muestra el formulario de datos a llenar (compuestos, rh mínimo, rh máximo, velocidad mínima, velocidad máxima, kc, valor evaluar).
El actor introduce en el formulario los datos correspondientes a la tabla Kc.
El sistema comprueba la validez de los datos.
El sistema almacena los datos si el actor pulsa (guardar).
Flujo Alternativo
El sistema comprueba la validez de los datos de la tabla Kc, si los datos no son correctos se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
Postcondiciones
El registro de la tabla Kc ha sido almacenado en el sistema.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Caso de uso Modificación de tabla kc**

Figura 8: Diagrama de caso de uso modificación tabla Kc.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Escenario de caso de uso Modificación de la tabla kc**

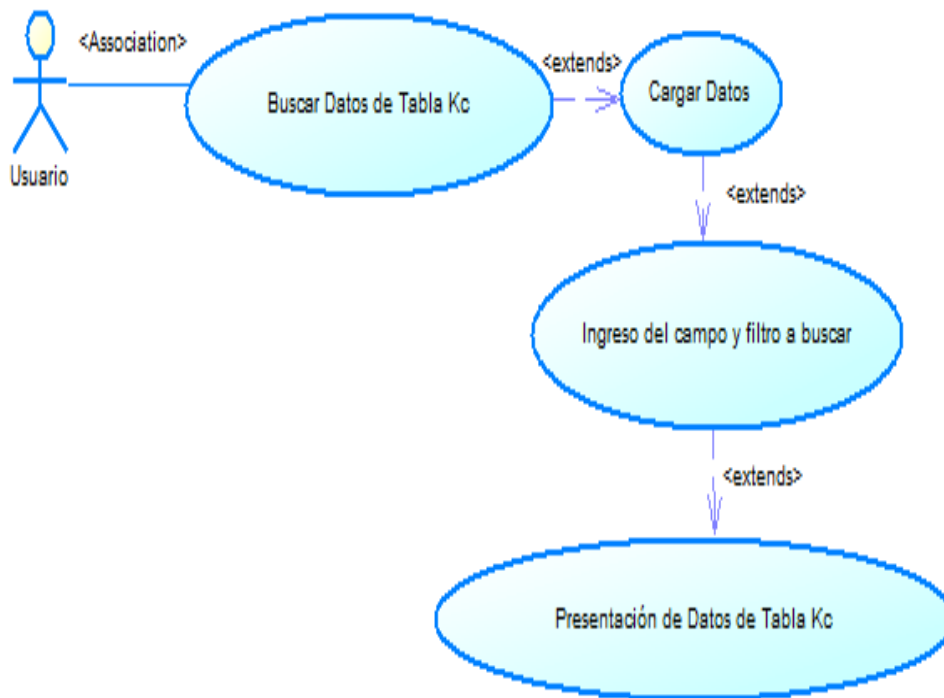
Tabla 19: Escenario de caso de uso modificación tabla Kc.

Descripción
Permite la Modificación de la tabla Kc.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor pulsa sobre el menú Administración – Opciones Catálogos – Riegos – Buscar Kc.
El actor hace clic en Cargar, donde se desplegaran todas las tablas Kc existentes en el sistema.
El actor selecciona en el campo cualquier dato de la tabla Kc e ingresa un filtro para ser la búsqueda más eficiente.
El actor una vez que encuentra la tabla Kc, debe hacer clic derecho para modificarlo.
El sistema muestra el formulario de datos a modificar (compuestos, rh mínimo, rh máximo, velocidad mínima, velocidad máxima, kc, valor evaluar).
El actor modifica en el formulario los datos de tratamiento.
El sistema comprueba la validez de los datos.
El sistema almacena los datos si al actor pulsa (guardar).
Flujo Alternativo
El sistema comprueba la validez del filtro, si el filtro de la tabla Kc no es correcto se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
El sistema comprueba la validez de los datos modificados, si los datos del registro de la tabla Kc no son correctos se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
Postcondiciones
El registro modificado de la tabla Kc ha sido almacenado en el sistema.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Caso de Uso Búsqueda de kc**

Figura 9: Diagrama de caso de uso búsqueda tabla Kc.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Escenario de caso de Uso Búsqueda de kc**

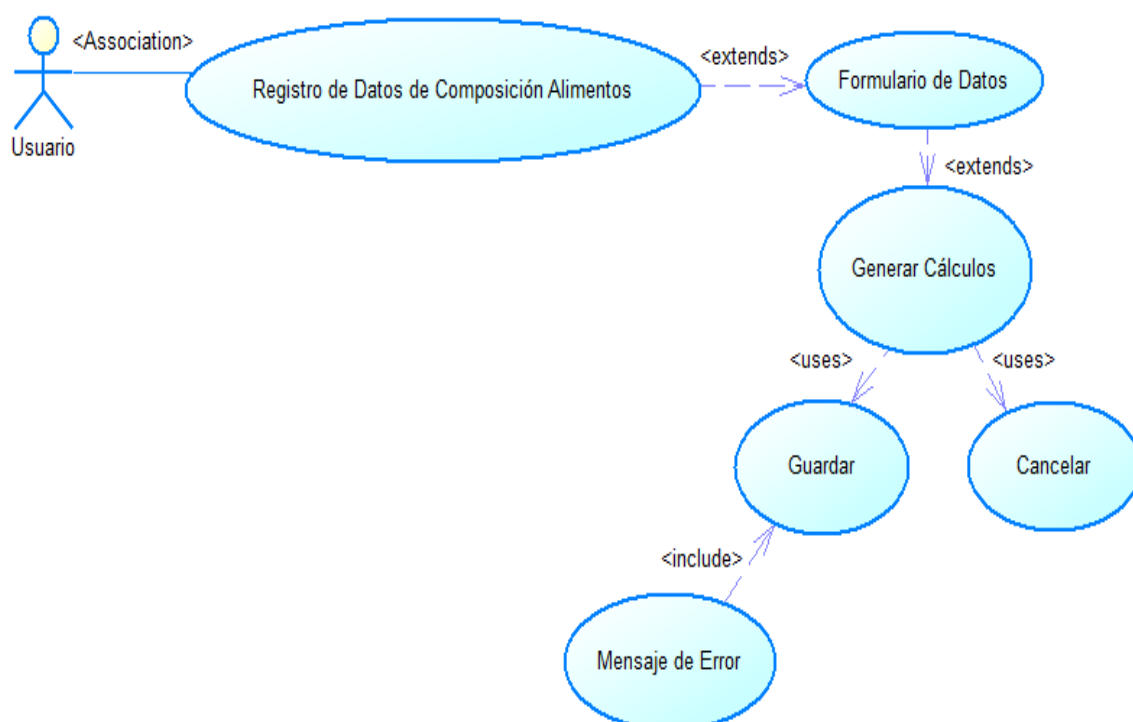
Tabla 20: Escenario de caso de uso búsqueda tabla Kc.

Descripción
Permite la Búsqueda de tabla Kc.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor pulsa sobre el menú Administración – Opciones de Catálogo – Riegos – Buscar Kc.
El actor hace clic en Cargar, donde se desplegara todas las tablas Kc existentes en el sistema.
El actor selecciona en el campo cualquier dato de la tabla Kc e ingresa un filtro para ser la búsqueda más eficiente.
El sistema realiza una búsqueda en la Base de Datos de la tabla Kc indicado.
El sistema arroja los datos del usuario (compuestos, rh mínimo, rh máximo, velocidad mínima, velocidad máxima, kc, valor evaluar).
Flujo Alternativo
El sistema comprueba la validez del filtro, si el filtro de la tabla Kc no es correcto se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
Postcondiciones
El registro de la tabla Kc ha cumplido con la búsqueda.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Caso de Uso Registro de composición alimentos**

Figura 10: Diagrama de caso de uso registro de composición alimentos.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Escenario de caso de uso Registro de Composición Alimentos**

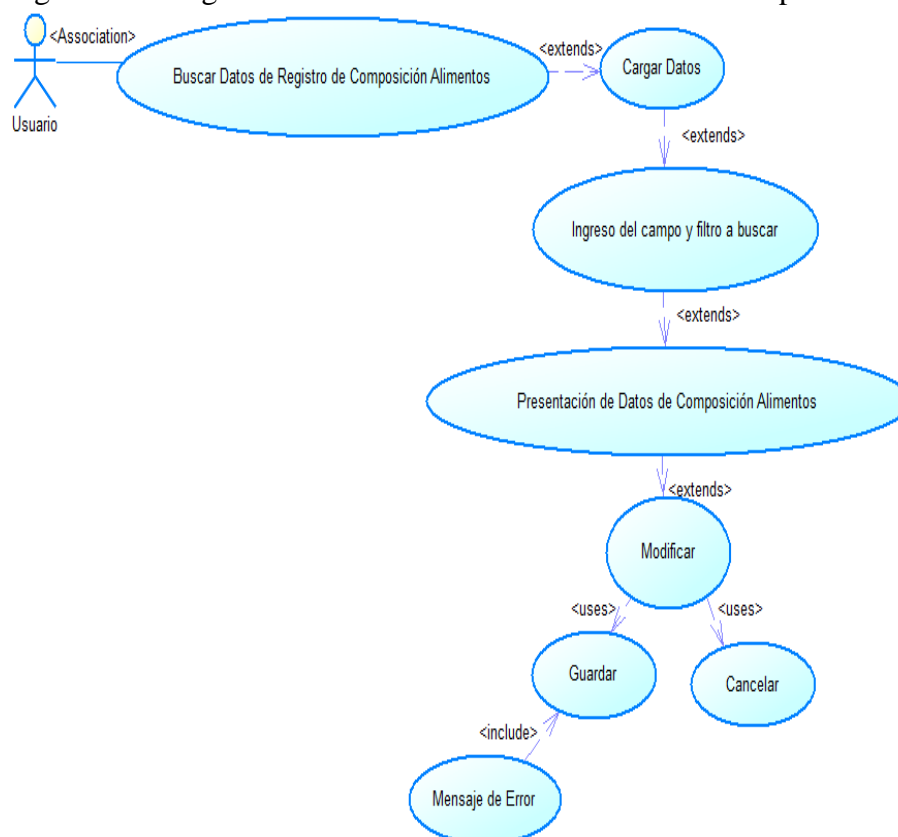
Tabla 21: Escenario de caso de uso registro de composición alimentos.

Descripción
Permite la creación de Registro de Composición Alimentos.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor ingresa al sistema con sus credenciales.
El actor visualiza los menús correspondientes (Administración, Operaciones, Procesos, Reportes).
El actor pulsa sobre el menú Operaciones – Composición Alimentos – Registro.
El sistema muestra el formulario de datos a llenar (alimento, humedad pb, ee, fb, cenizas, presentación, valor, calcular, ms, en, eln, ms, ndt, mcal, em, kg proteínas).
El actor introduce en el formulario los datos correspondientes a la composición alimenticia.
El sistema comprueba la validez de los datos y genera cálculos.
El sistema almacena los datos si el actor pulsa (guardar).
Flujo Alternativo
El sistema comprueba la validez de los datos del registro de composición de alimentos, si los datos no son correctos se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
Postcondiciones
El registro de composición de alimentos ha sido almacenado en el sistema.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Caso de Uso Modificación de registro de Composición alimentos**

Figura 11: Diagrama de caso de uso modificación de composición alimentos.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Escenario de caso de uso Modificación de registro de Composición alimentos**

Tabla 22: Escenario de caso de uso modificación de composición alimentos.

Descripción
Permite la Modificación del Registro de Composición Alimentos.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor pulsa sobre el menú Operaciones – Composición Alimentos – Buscar.
El actor hace clic en Cargar, donde se desplegaran todos los registros de composición alimenticia existentes en el sistema.
El actor selecciona en el campo cualquier dato de la composición alimenticia e ingresa un filtro para ser la búsqueda más eficiente.
El actor una vez que encuentra el registro de la composición alimenticia, debe hacer clic derecho para modificarlo.
El sistema muestra el formulario de datos a modificar (alimento, humedad pb, ee, fb, cenizas, presentación, valor, calcular, ms, en, eln, ms, ndt, mcal, em, kg proteínas).
El actor modifica en el formulario los datos de la composición alimenticia.
El sistema comprueba la validez de los datos.
El sistema almacena los datos si al actor pulsa (guardar).

Flujo Alternativo

El sistema comprueba la validez del filtro, si el filtro de la composición alimenticia no es correcto se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.

El sistema comprueba la validez de los datos modificados, si los datos del registro de composición alimentos no son correctos se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.

Postcondiciones

El registro de la composición alimenticia ha sido almacenado en el sistema.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Caso de uso Búsqueda de registro de Composición Alimentos**

Figura 12: Diagrama de caso de uso búsqueda de composición alimentos.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Escenario de caso de uso Búsqueda de composición alimentos**

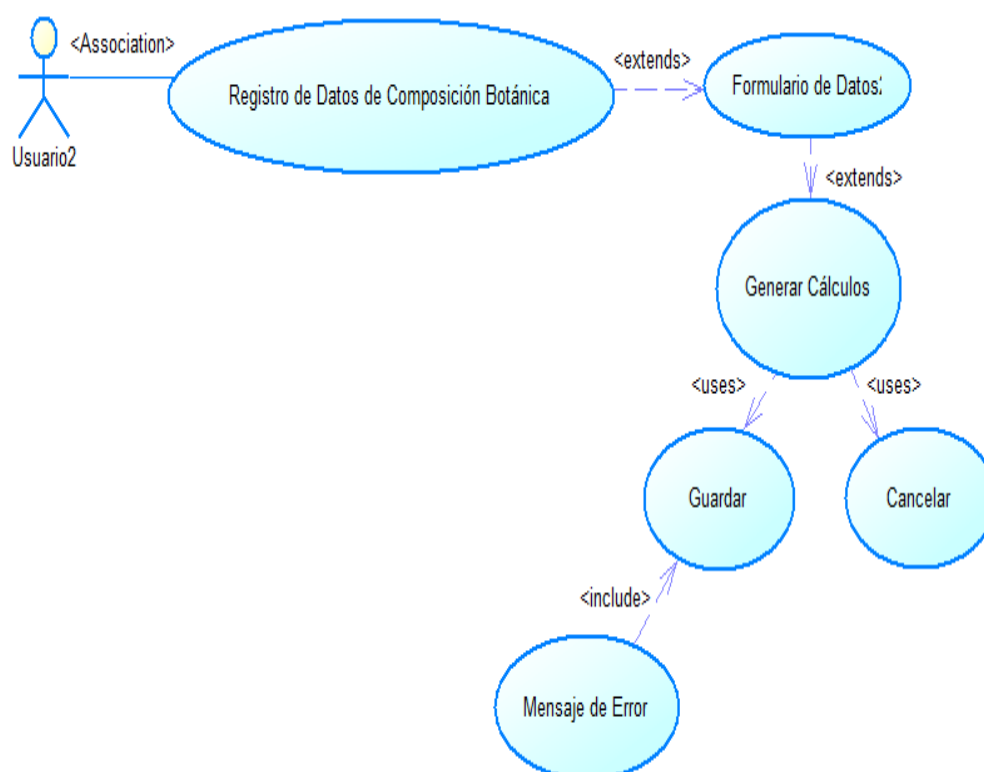
Tabla 23: Escenario de caso de uso búsqueda de composición alimentos.

Descripción
Permite la Búsqueda de Registro de Composición Alimentos.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor pulsa sobre el menú Operaciones – Composición Alimentos – Buscar.
El actor hace clic en Cargar, donde se desplegara toda la composición de alimentos existentes en el sistema.
El actor selecciona en el campo cualquier dato de la composición de alimentos e ingresa un filtro para ser la búsqueda más eficiente.
El sistema realiza una búsqueda en la Base de Datos de la composición de alimentos indicada.
El sistema arroja los datos del usuario (alimento, humedad pb, ee, fb, cenizas, presentación, valor, calcular, ms, en, eln, ms, ndt, mcal, em, kg proteínas).
Flujo Alternativo
El sistema comprueba la validez del filtro, si el filtro de la composición alimenticia no es correcto se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
Postcondiciones
El registro de la composición alimenticia ha cumplido con la búsqueda.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Caso de Uso Registro de composición botánica**

Figura 13: Diagrama de caso de uso registro de composición botánica.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Escenario de Caso de Uso Registro de composición botánica**

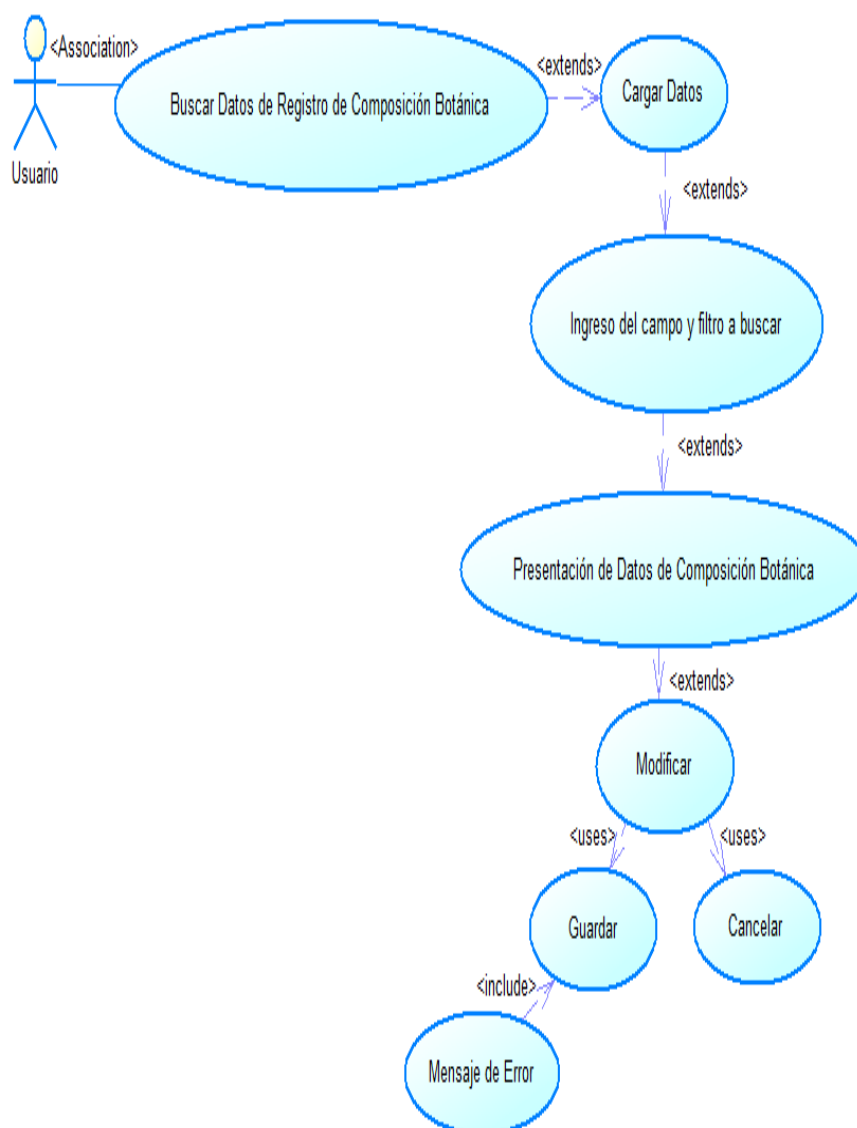
Tabla 24: Escenario de caso de uso registro de composición botánica.

Descripción
Permite la creación de Registro de Composición Botánica.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor ingresa al sistema con sus credenciales.
El actor visualiza los menús correspondientes (Administración, Operaciones, Procesos, Reportes).
El actor pulsa sobre el menú Operaciones – Calidad de Pasto – Registro Composición Botánica.
El sistema muestra el formulario de datos a llenar (código potrero, área muestreo, peso materia verde funda, peso funda, rotación, grupo botánico, compuesto).
El actor introduce en el formulario los datos correspondientes a la composición botánica.
El sistema comprueba la validez de los datos y genera cálculos.
El sistema almacena los datos si el actor pulsa (guardar).
Flujo Alternativo
El sistema comprueba la validez de los datos del registro de composición botánica, si los datos no son correctos se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
Postcondiciones
El registro de composición botánica ha sido almacenado en el sistema.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Caso de Uso Modificación de registro de composición botánica**

Figura 14: Diagrama de caso de uso modificación de composición botánica.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Escenario de caso de Uso Modificación de Composición botánica**

Tabla 25: Escenario de caso de uso modificación de composición botánica.

Descripción
Permite la Modificación del Registro de Composición Botánica.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor pulsa sobre el menú Operaciones – Calidad de Pato – Buscar Composición Botánica.
El actor hace clic en Cargar, donde se desplegarán todos los registros de composición botánica existentes en el sistema.

El actor selecciona en el campo cualquier dato de la composición botánica e ingresa un filtro para ser la búsqueda más eficiente.
 El actor una vez que encuentra el registro de la composición botánica, debe hacer clic derecho para modificarlo.
 El sistema muestra el formulario de datos a modificar (código potrero, área muestreo, peso materia verde funda, peso funda, rotación, grupo botánico, compuesto).
 El actor modifica en el formulario los datos de la composición botánica.
 El sistema comprueba la validez de los datos.
 El sistema almacena los datos si al actor pulsa (guardar).

Flujo Alternativo

El sistema comprueba la validez del filtro, si el filtro de la composición botánica no es correcto se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
 El sistema comprueba la validez de los datos modificados, si los datos del registro de composición botánica no son correctos se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.

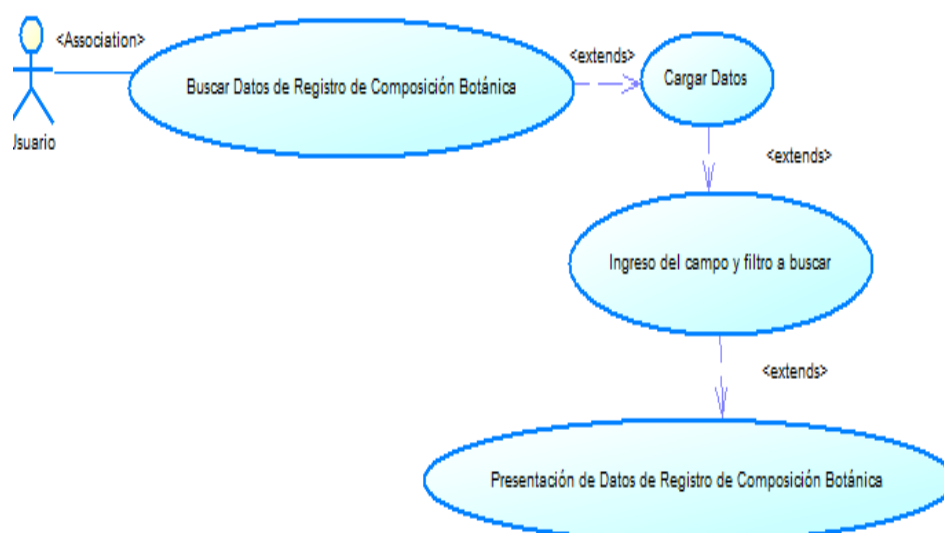
Postcondiciones

El registro de la composición botánica ha sido almacenado en el sistema.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

• Caso de Uso Búsqueda de registro de composición alimentos

Figura 15: Diagrama de caso de uso búsqueda de composición botánica.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

• Escenario de caso de Uso Búsqueda de registro de composición botánica

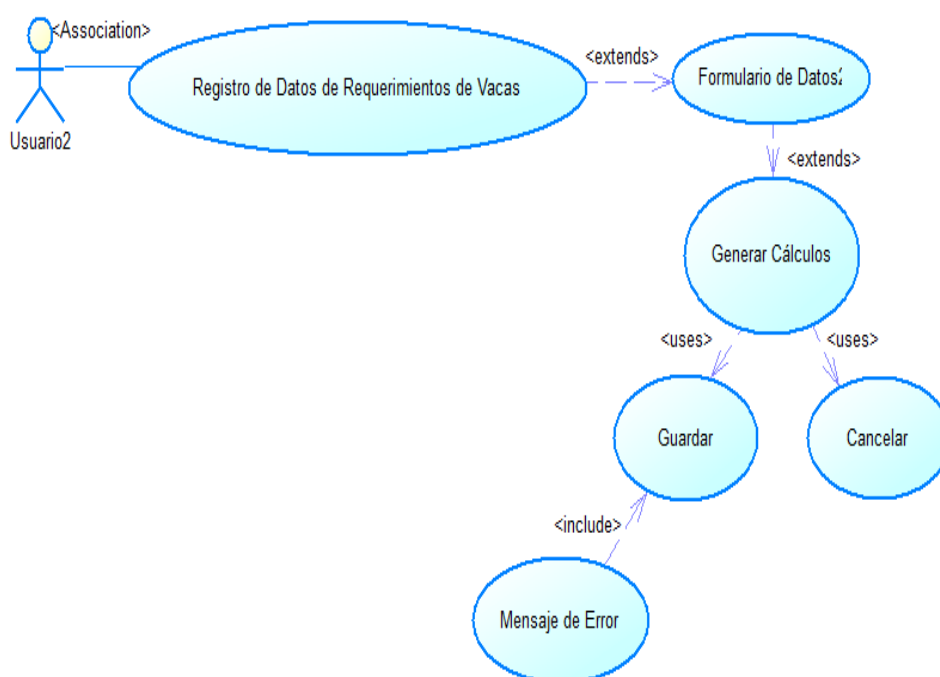
Tabla 26: Escenario de caso de uso búsqueda de composición botánica.

Descripción
Permite la Búsqueda de Registro de Composición Botánica.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor pulsa sobre el menú Operaciones – Calidad de Pasto – Buscar Composición Botánica.
El actor hace clic en Cargar, donde se desplegara toda la composición botánica existentes en el sistema.
El actor selecciona en el campo cualquier dato de la composición botánica e ingresa un filtro para ser

la búsqueda más eficiente. El sistema realiza una búsqueda en la Base de Datos de la composición botánica indicada. El sistema arroja los datos del usuario (código potrero, área muestreo, peso materia verde funda, peso funda, rotación, grupo botánico, compuesto).
Flujo Alternativo El sistema comprueba la validez del filtro, si el filtro de la composición botánica no es correcto se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
Postcondiciones El registro de la composición botánica ha cumplido con la búsqueda.
Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Caso de Uso Registro de requerimiento vacas**

Figura 16: Diagrama de caso de uso registro de requerimiento vacas.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Escenario de caso de Uso Registro de requerimiento vacas**

Tabla 27: Escenario de caso de uso registro de requerimientos vacas.

Descripción Permite la creación de Registro de Requerimiento de Vacas.
Actores El usuario del sistema logeado.
Precondiciones El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal El actor ingresa al sistema con sus credenciales. El actor visualiza los menús correspondientes (Administración, Operaciones, Procesos, Reportes). El actor pulsa sobre el menú Proceso – Nutrición – Requerimientos Vacas. El sistema muestra el formulario de datos a llenar (código animal, fecha, número arete, nombre, gmd, peso). El actor introduce en el formulario los datos correspondientes al requerimiento de vacas. El sistema comprueba la validez de los datos y genera cálculos.

El sistema almacena los datos si el actor pulsa (guardar).

Flujo Alternativo

El sistema comprueba la validez de los datos del registro de requerimientos de vacas, si los datos no son correctos se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.

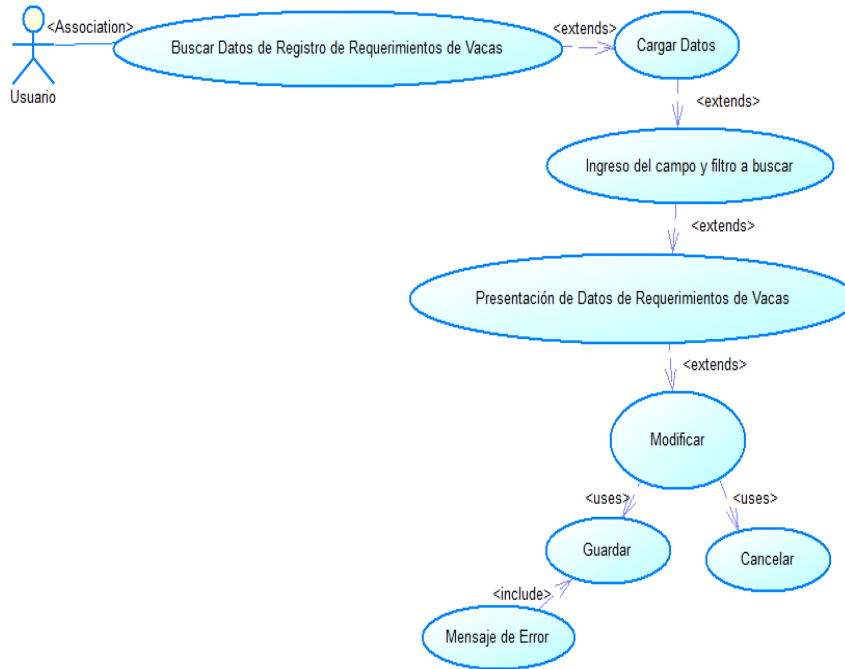
Postcondiciones

El registro de requerimientos de vacas ha sido almacenado en el sistema.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

• **Caso de Uso Modificación de registro de requerimiento vacas**

Figura 17: Diagrama de caso de uso modificación de requerimiento vacas.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

• **Escenario de caso de Uso Modificación de Requerimiento Vacas**

Tabla 28: Escenario de caso de uso modificación de requerimientos vacas.

Descripción
Permite la Modificación del Registro de Requerimiento de Vacas.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor pulsa sobre el menú Procesos – Nutrición – Buscar Rq Vacas.
El actor hace clic en Cargar, donde se desplegaran todos los registros de requerimientos de vacas existentes en el sistema.
El actor selecciona en el campo cualquier dato de los requerimientos de vacas e ingresa un filtro para ser la búsqueda más eficiente.
El actor una vez que encuentra el registro de requerimientos de vacas, debe hacer clic derecho para modificarlo.
El sistema muestra el formulario de datos a modificar (código animal, fecha, número arete, nombre, gmd, peso).
El actor modifica en el formulario los datos de requerimientos de vacas.
El sistema comprueba la validez de los datos.

El sistema almacena los datos si al actor pulsa (guardar).

Flujo Alternativo

El sistema comprueba la validez del filtro, si el filtro del registro de requerimientos de vacas no es correcto se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.

El sistema comprueba la validez de los datos modificados, si los datos del registro de requerimiento de vacas no son correctos se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.

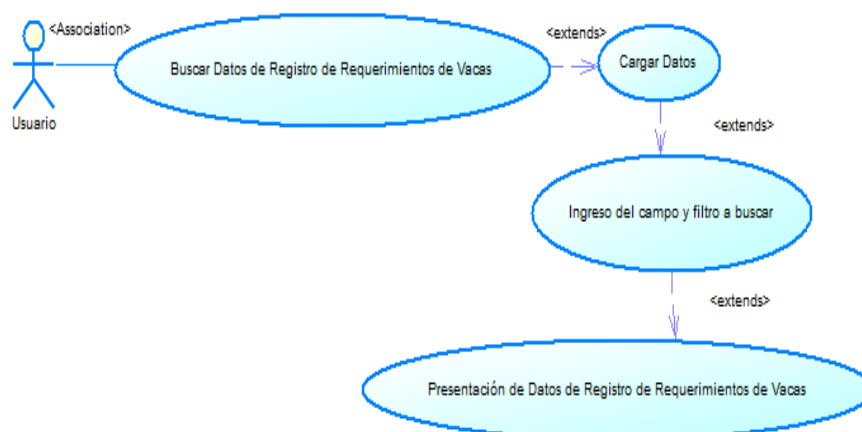
Postcondiciones

El registro de requerimientos de vacas ha sido almacenado en el sistema.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

• Caso de Uso Búsqueda de registro Requerimiento Vacas

Figura 18: Diagrama de caso de uso búsqueda de requerimiento vacas.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

• Escenario de caso de Uso Búsqueda de registro Requerimiento Vacas

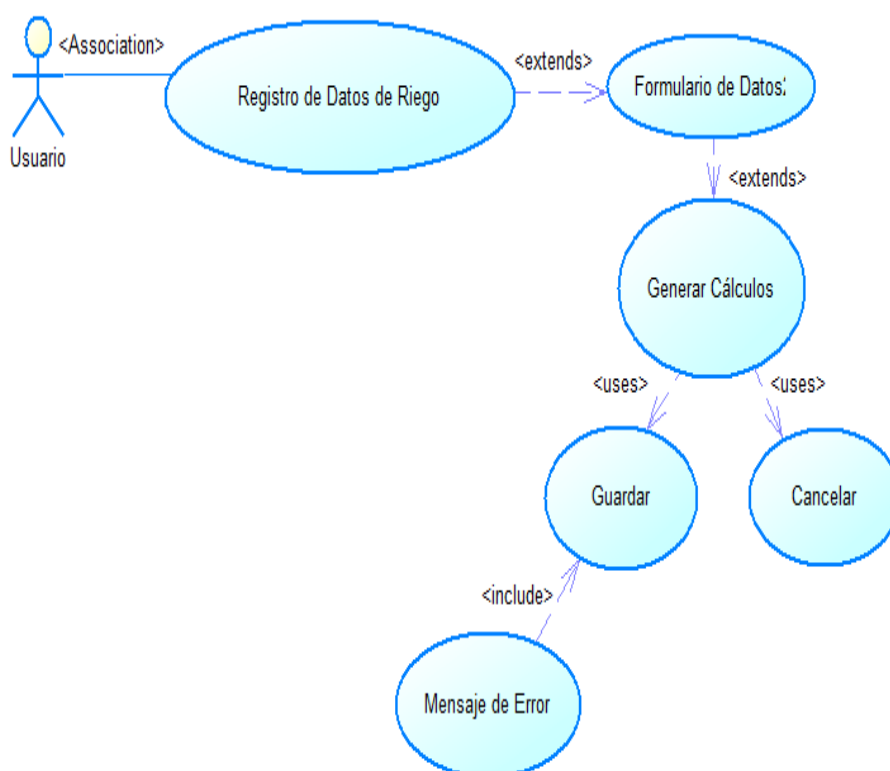
Tabla 29: Escenario de caso de uso búsqueda de requerimientos vacas.

Descripción
Permite la Búsqueda de Registro de Requerimientos de Vacas.
Actores
El usuario del sistema logeado.
PRECONDICIONES
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor pulsa sobre el menú Procesos – Nutrición – Buscar Rq Vacas.
El actor hace clic en Cargar, donde se desplegara todos los registros de requerimientos de vacas existentes en el sistema.
El actor selecciona en el campo cualquier dato de los requerimientos de las vacas e ingresa un filtro para ser la búsqueda más eficiente.
El sistema realiza una búsqueda en la Base de Datos de los requerimientos de las vacas indicada.
El sistema arroja los datos del usuario (código animal, fecha, número arete, nombre, gmd, peso).
Flujo Alternativo
El sistema comprueba la validez del filtro, si el filtro de los requerimientos de vacas no es correcto se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
Postcondiciones
El registro de requerimientos de vacas ha cumplido con la búsqueda.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Caso de Uso Registro de Riego**

Figura 19: Diagrama de caso de uso registro de riego.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Escenario de Caso de Uso Registro de riego

Tabla 30: Escenario de caso de uso registro de riego.

Descripción
Permite la creación de Registro de Riego.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor ingresa al sistema con sus credenciales.
El actor visualiza los menús correspondientes (Administración, Operaciones, Procesos, Reportes).
El actor pulsa sobre el menú Proceso – Riego – Registro de Riego.
El sistema muestra el formulario de datos a llenar (código de potrero, fecha, dimensión).
El actor introduce en el formulario los datos correspondientes al riego.
El sistema comprueba la validez de los datos y genera cálculos.
El sistema almacena los datos si el actor pulsa (guardar).
Flujo Alternativo
El sistema comprueba la validez de los datos del registro de riego, si los datos no son correctos se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
Postcondiciones
El registro de riego ha sido almacenado en el sistema.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Caso de Uso Búsqueda de registro de riego**

Figura 20: Diagrama de caso de uso búsqueda de riego.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

- **Escenario de Caso de Uso Búsqueda de registro de riego**

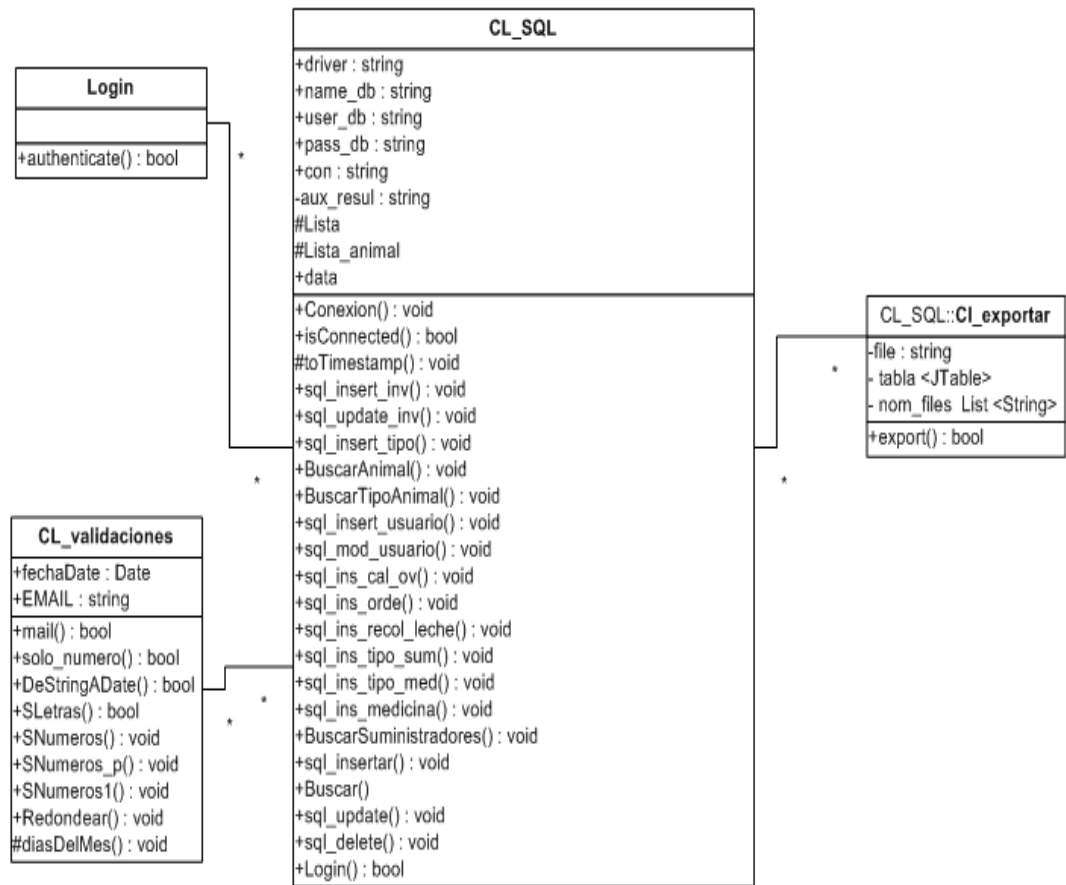
Tabla 31: Escenario de caso de uso búsqueda de riego.

Descripción
Permite la Búsqueda de Registro de Riego.
Actores
El usuario del sistema logeado.
Precondiciones
El usuario debe haberse logeado en el sistema.
Flujo Normal
El actor pulsa sobre el menú Procesos – Riego – Buscar Riego.
El actor hace clic en Cargar, donde se desplegara todos los registros de riego existentes en el sistema.
El actor selecciona en el campo cualquier dato del riego e ingresa un filtro para ser la búsqueda más eficiente.
El sistema realiza una búsqueda en la Base de Datos del riego indicada.
El sistema arroja los datos del usuario (código de potrero, fecha, dimensión).
Flujo Alternativo
El sistema comprueba la validez del filtro, si el filtro del riego no es correcto se avisa al actor mediante un mensaje de error permitiéndole que los corrija.
Postcondiciones
El registro de riego ha cumplido con la búsqueda.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

3.2 DIAGRAMA DE CLASES

Figura 21: Escenario de caso de uso búsqueda de riego.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

3.3 DIAGRAMA LÓGICO DE BASE DE DATOS

3.4 DIAGRAMA FÍSICO DE BASE DE DATOS

CAPÍTULO 4

PRUEBAS DE SOFTWARE

4.1 Pruebas de Caja Negra

Estudio de software diseño y construcción de un sistema informático ganadero destinado a la gestión de pequeñas y medianas empresas de Cayambe dedicadas a la producción de leche, desde el punto de vista de las entradas que recibe y las salidas o respuestas que produce, sin tener en cuenta su funcionamiento interno, interesa su forma de interactuar con el medio que le rodea entendiendo qué es lo que hace, pero sin dar importancia a cómo lo hace. Por tanto, de una caja negra deben estar muy bien definidas sus entradas y salidas, es decir, su interfaz en cambio, no se precisa definir ni conocer los detalles internos de su funcionamiento.

Tabla 32: Prueba de caja negra al software.

ID	ESTADO INICIAL	ESTADO FINAL	ESTATUS	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1	Correr el Sistema	Cerrar el Sistema	Obtención de la pantalla de ingreso de credenciales del usuario	Pantalla de ingreso de credenciales del usuario	Pantalla de ingreso de credenciales del usuario
2	Pantalla de credenciales del usuario	Ingreso al Sistema	Validación de credenciales del usuario	Ingreso al Sistema	Ingreso al Sistema
3	Pantalla de credenciales del usuario	Ingreso al Sistema	Validación de credenciales del usuario	Ingreso al Sistema	Pantalla de error de ingreso de usuario y password
4	Ingreso de datos del módulo opciones del catálogo	Guardar datos ingresados	Validación de datos del módulo opciones del catálogo	Ingreso de datos del módulo opciones del catálogo correcto	
5	Ingreso de datos del submódulo riego	Guardar datos ingresados	Validación de datos del submódulo riego	Ingreso de datos del submódulo riego	Ingreso de información a la base de datos
6	Ingreso de datos del submódulo riego	Guardar datos ingresados	Calcula datos del submódulo riego	Ingreso de datos del submódulo riego correcto	
7	Ingreso de datos del submódulo nutrición	Guardar datos ingresados	Validación de datos del submódulo nutrición	Ingreso de datos del submódulo nutrición	Ingreso de información a la base de datos
8	Ingreso de datos del submódulo nutrición	Guardar datos ingresados	Calcula datos del submódulo nutrición	Ingreso de datos del submódulo nutrición correcto	
9	Ingreso de datos del módulo procesos	Guardar datos ingresados	Validación de datos del módulo procesos		Ingreso de información a la base de datos
10	Visualización del módulo reportes	Cierre de reporte	Generar reporte para la visualización	Reportes Correctamente Obtenidos para la visualización	
11	Visualización del módulo reportes	Cierre de reporte	Generar reporte para la visualización		Reporte sin datos
12	Salir del sistema	Salir del sistema	Validación del cierre del sistema	Salir del sistema	
13	Salir del sistema	Salir del sistema	Validación del cierre del sistema		Salir del sistemas

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

4.2 Pruebas de Caja Blanca

Las pruebas de caja blanca centran en los detalles procedimentales del software, por lo que su diseño está fuertemente ligado al código fuente.

El testeador escoge distintos valores de entrada para examinar cada uno de los posibles flujos de ejecución del programa y cerciorarse de que se devuelven los valores de salida adecuados.

Para realizar las pruebas de caja blanca a nuestro software diseño y construcción de un sistema informático ganadero destinado a la gestión de pequeñas y medianas empresas de Cayambe dedicadas a la producción de leche, se utilizó la herramienta JUnit ¹³ que es un conjunto de clases (framework) que permite realizar la ejecución de clases Java de manera controlada, para poder evaluar si el funcionamiento de cada uno de los métodos de la clase se comporta como se espera.

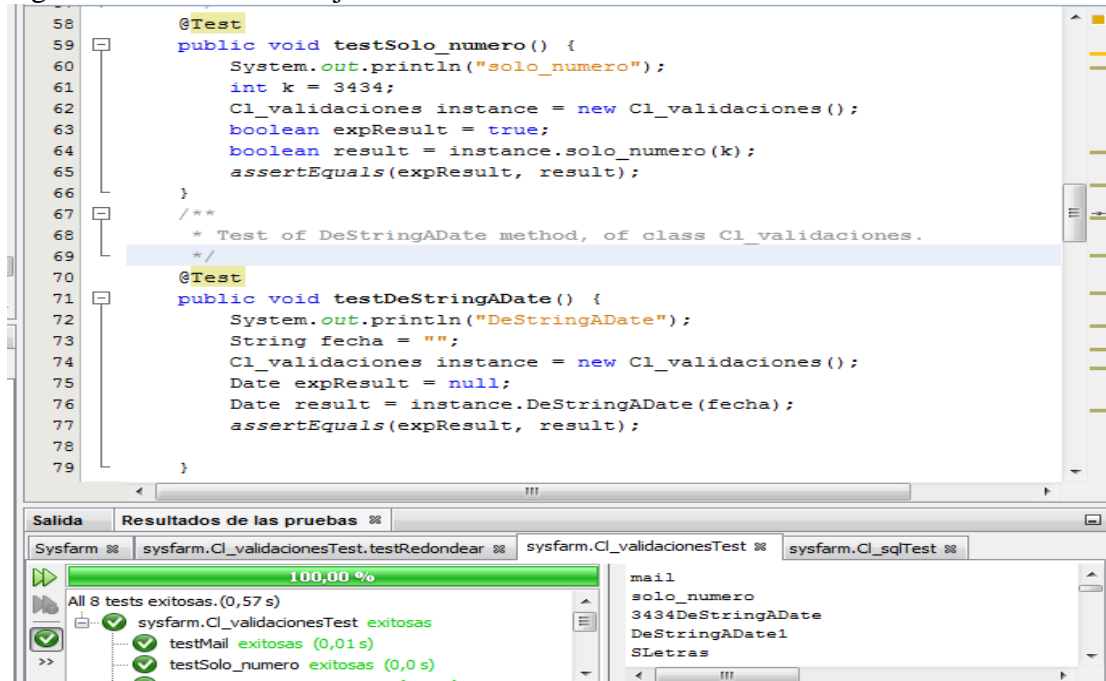
Es decir, en función de algún valor de entrada se evalúa el valor de retorno esperado; si la clase cumple con la especificación, entonces JUnit devolverá que el método de la clase pasó exitosamente la prueba; en caso de que el valor esperado sea diferente al que regresó el método durante la ejecución, JUnit devolverá un fallo en el método correspondiente.

A continuación se detallara el método evaluado y los resultados arrojados por JUnit:

¹³ JUNIT Software para realiza pruebas de caja blanca

El método @Test - testSolo se encuentra validado.

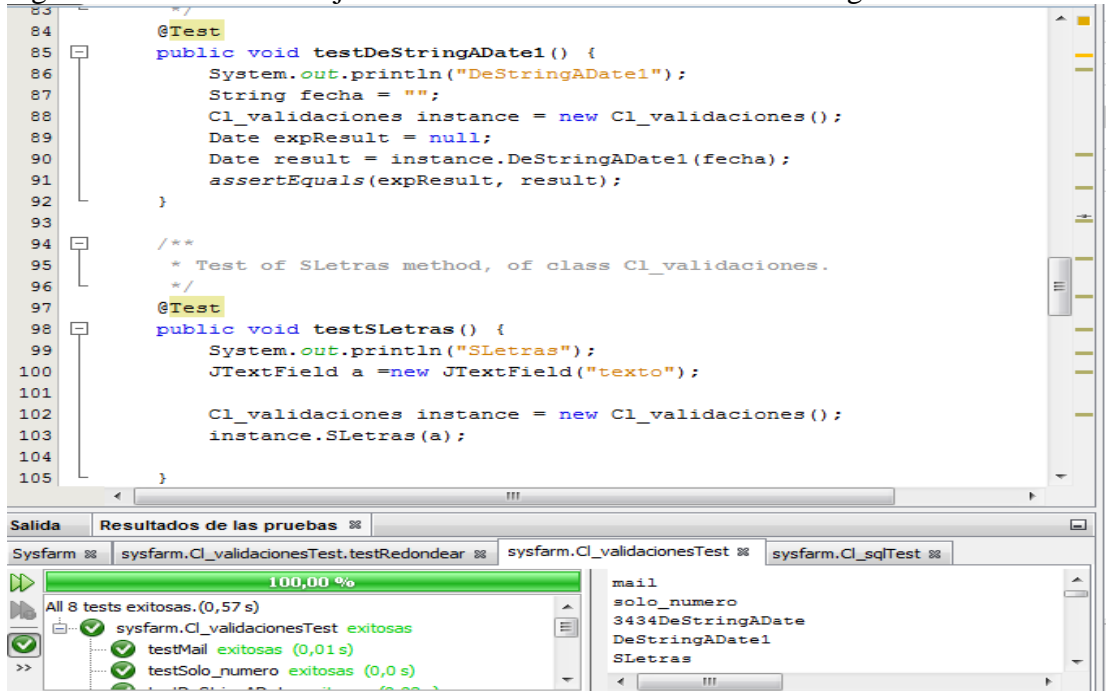
Figura 24: Pruebas de caja blanca método @Test - testSolo.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

El método @Test – testDeStringADate1 se encuentra validado.

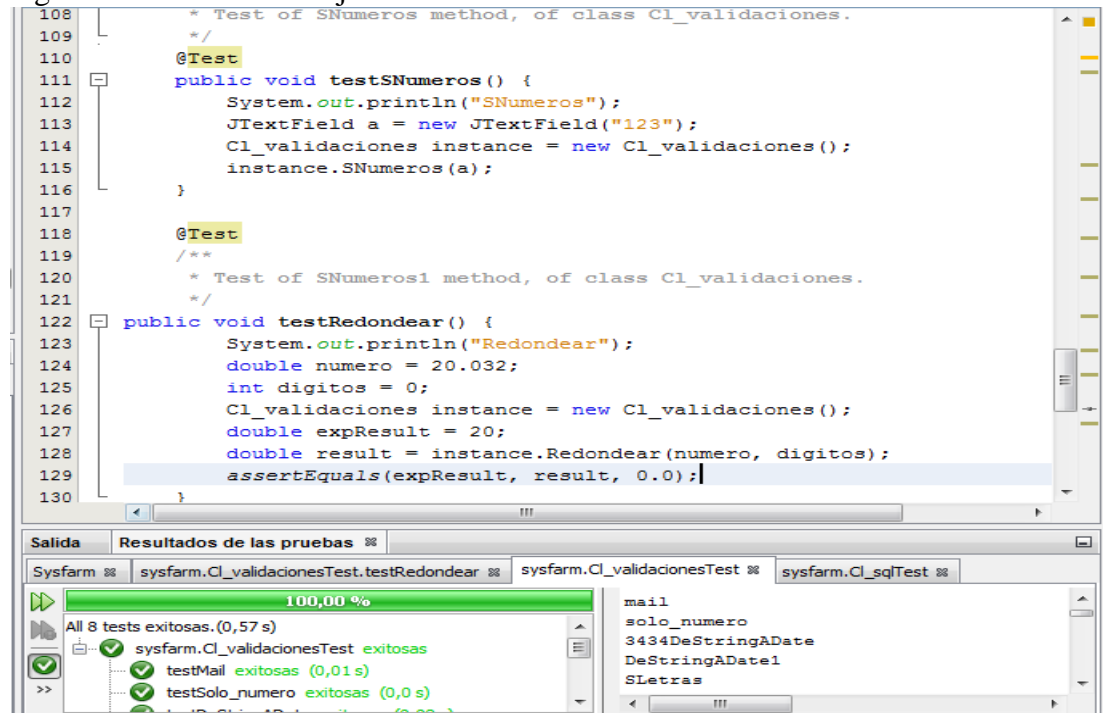
Figura 25: Pruebas de caja blanca método @Test – testDeStringADate1.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

El método @Test – testSNumeros se encuentra validado.

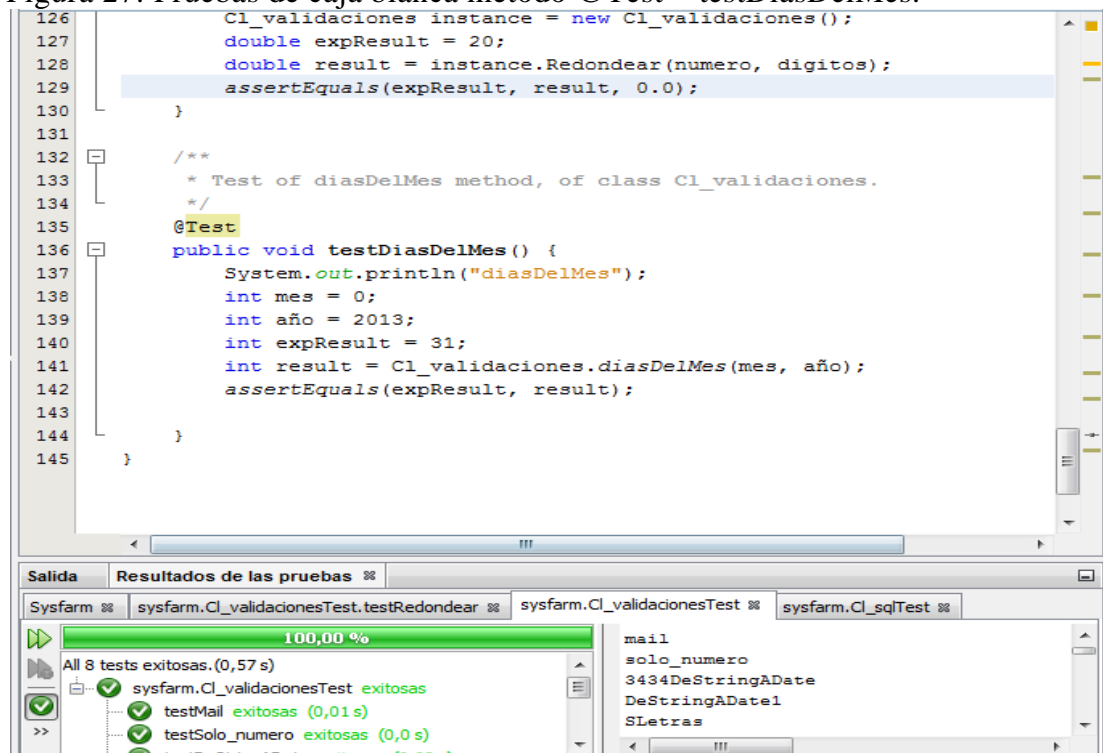
Figura 26: Pruebas de caja blanca método @Test – testSNumeros.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

El método @Test – testDiasDelMes se encuentra validado.

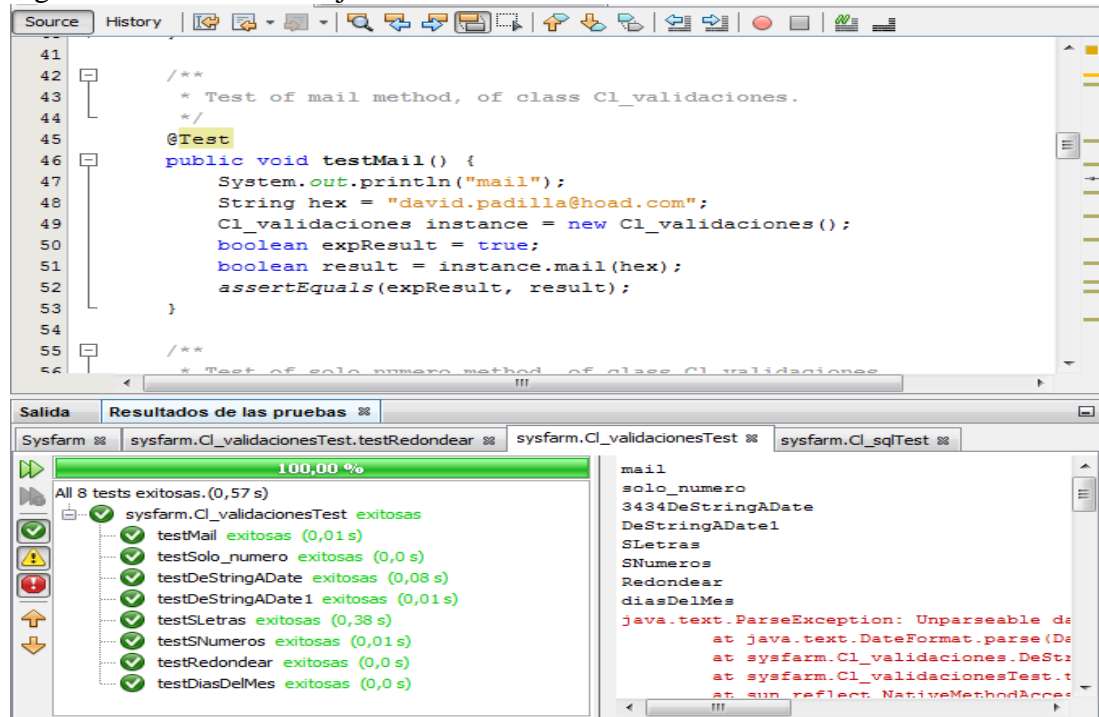
Figura 27: Pruebas de caja blanca método @Test – testDiasDelMes.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

El método @Test – testMail se encuentra validado.

Figura 28: Pruebas de caja blanca método @Test – testMail.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

CONCLUSIONES

El software creado ha sido una gran experiencia a nivel de desarrollo e implementación ya que con el mismo hemos plasmado nuestros conocimientos adquiridos en el transcurso de nuestra carrera.

El sistema de producción lechera es una buena opción para las pequeñas y medianas empresas, ya que su implementación no implica grandes inversiones, pero si grandes cambios y sobre todo adaptación.

Este sistema aporta grandes beneficios y avances dentro de la producción lechera, y es una clave importante para poder estar al día con materia prima de excelentes condiciones físicas.

Usar este sistema de producción lechera apoya de manera eficiente al ganadero y a todo el ciclo de producción lechera, promoviendo el desarrollo del factor humano y estimulando el trabajo en equipo.

El software libre utilizado, Java soporta en este sistema de forma nativa la programación concurrente gracias a la clase Thread. Dispone de métodos de sincronización y señalización entre hebras gracias a los cerrojos y a los métodos wait(...), notify() y notifyAll() definidos en la clase Object.

La máquina virtual utilizada netbeans soporta la ejecución concurrente de varios hilos diferentes, sin embargo la implementación de los métodos importantes para la concurrencia no tiene una traducción directa a instrucciones de la máquina virtual, sino que se implementan mediante métodos nativos que se relacionan directamente con la máquina virtual para conseguir su objetivo.

RECOMENDACIONES

Ingresar correctamente los datos en las tablas de catálogos, dado que se necesitarán más adelante para realizar cálculos y búsquedas en los diferentes módulos.

Mantener actualizado los datos de ingreso de animales y recolección de leche, para no tener inconvenientes al momento de generar un requerimiento de nutrición y posteriormente las raciones del ganado.

La tabla KC y K_{Tan} deben ser ingresadas correctamente basado en un estudio de ingeniería agropecuaria, con esta información se generará gran parte del sistema de riegos, y es importante conocer del tema, para no generar datos que no sean de utilidad.

LISTA DE REFERENCIAS

Parra, J., *Modelo de Simulación Sistema de Producción Bovino*, 2005, Colombia.

Agsogenes *Folleto del curso de Inseminación Artificial en Bovinos*, 2012, Ecuador.

Calsamiglia, *Necesidades nutricionales para rumiantes de leche*, 2009, España.

Izquierdo, F., *Manual de manejo de pastizales en la finca*, 2004 Ecuador.

Avidan, A., *Determinación del régimen de riego de los cultivos*, 1994, Israel.

Taboada, C., *Determinación del Costo de Producción de litro de leche, en base a nivel de tecnología en hatos ganaderos de la Zona de Cayambe y Pedro Moncayo*, 2012, Ecuador.

López, L., *Cuantificación y valoración de maquinarias y equipos, “Proceso de análisis y mejoramiento de los sistemas de producción agropecuaria-forestales de pequeños y medianos productores*, Quito-Ecuador, 1996.

Anexos 1 Manual De Instalación

Para poder instalar el sistema diseño y construcción de un sistema informático ganadero destinado a la gestión de pequeñas y medianas empresas de cayambe dedicadas a la producción de leche, copiar el instalador al escritorio del CPU.

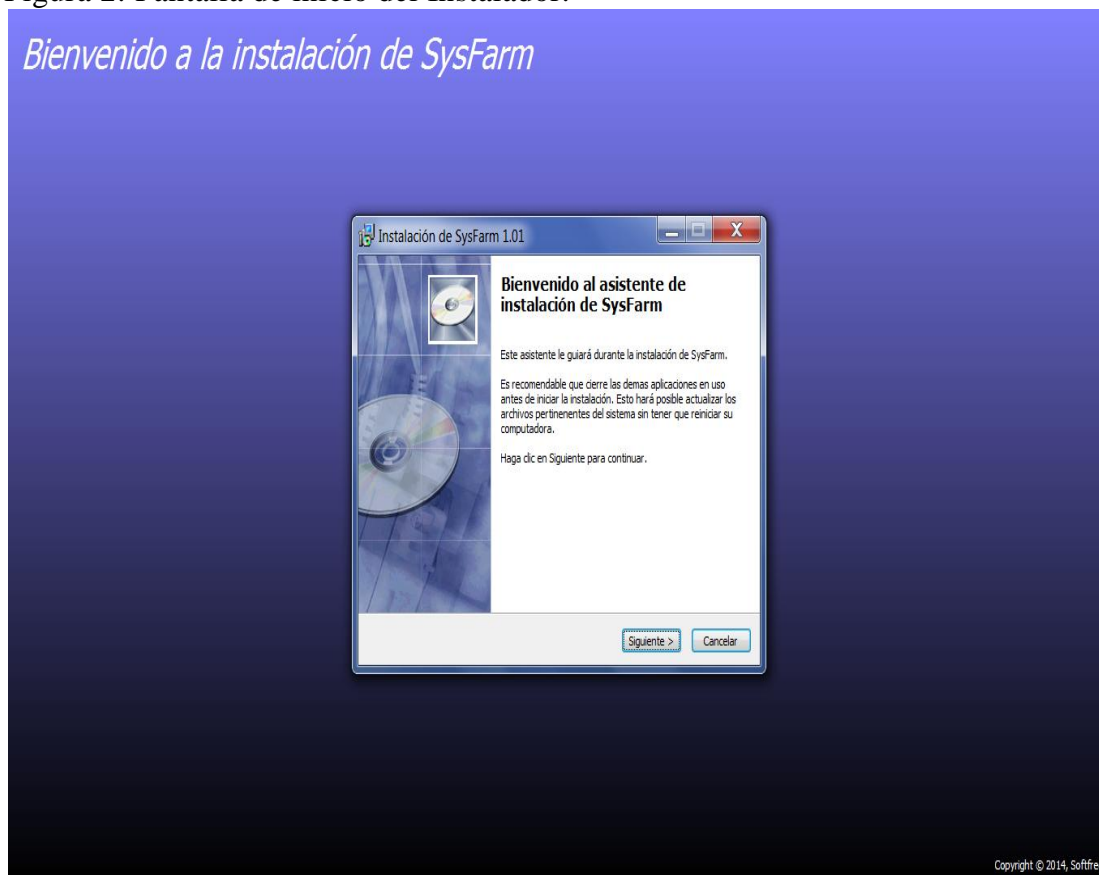
Figura 1: Instalador.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Hacer doble click derecho en setup y aparecerá la pantalla de inicio del instalador haga clic en siguiente.

Figura 2: Pantalla de inicio del Instalador.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Luego de hacer clic en siguiente aparecerá una ventana donde le pedirá que ingrese una contraseña, la cual es ecuador 2002! una vez ingresada haga clic en siguiente.

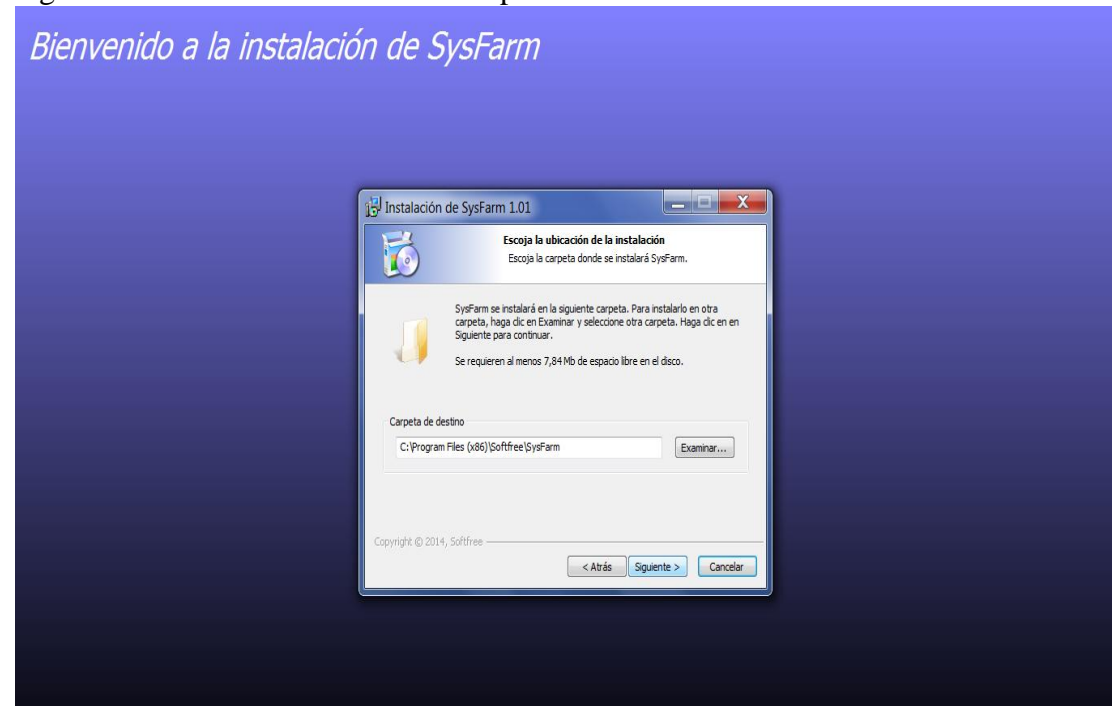
Figura 3: Pantalla de ingreso de contraseña.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Haga clic en examinar y coloque la dirección donde desea grabar el sistema.

Figura 4: Pantalla direccionamiento para instalar el sistema.

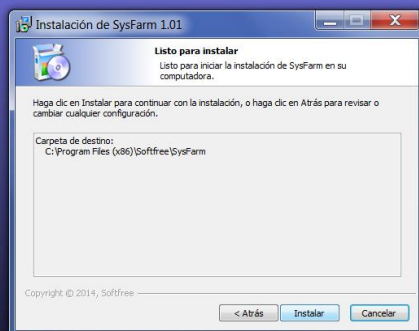


Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Luego de seleccionar donde desea instalar el sistema haga clic en siguiente. Donde aparecerá una nueva pantalla haga clic en instalar para que comience la instalación.

Figura 5: Pantalla de instalación del sistema.

Bienvenido a la instalación de SysFarm



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Una vez terminada la instalación aparecerá una nueva pantalla indicando donde fue instalado el sistema haga clic en finalizar e inmediatamente se abrirá el sistema sysfarm.

Figura 6: Pantalla de finalización de la instalación.

Bienvenido a la instalación de SysFarm



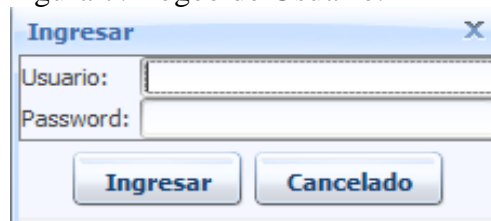
Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

NOTA: Previamente debe tener instalado servidor postgres.

Anexos 2 Manual De Usuario

Para poder ingresar al sistema se debe ingresar con las credenciales, usuario y contraseña estos son creados por el administrador del sistema y dadas al usuario para poder ingresar al mismo, el usuario una vez ingresada sus credenciales debe hacer clic en Ingresar.

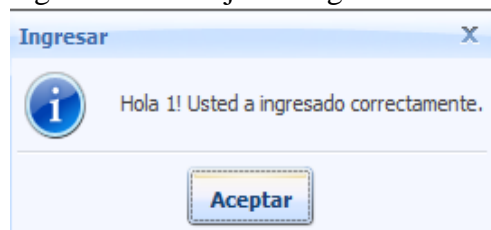
Figura 7: Logeo de Usuario.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

El sistema arroja un mensaje de saludo al usuario indicando que sus credenciales son correctas el usuario debe hacer clic en aceptar.

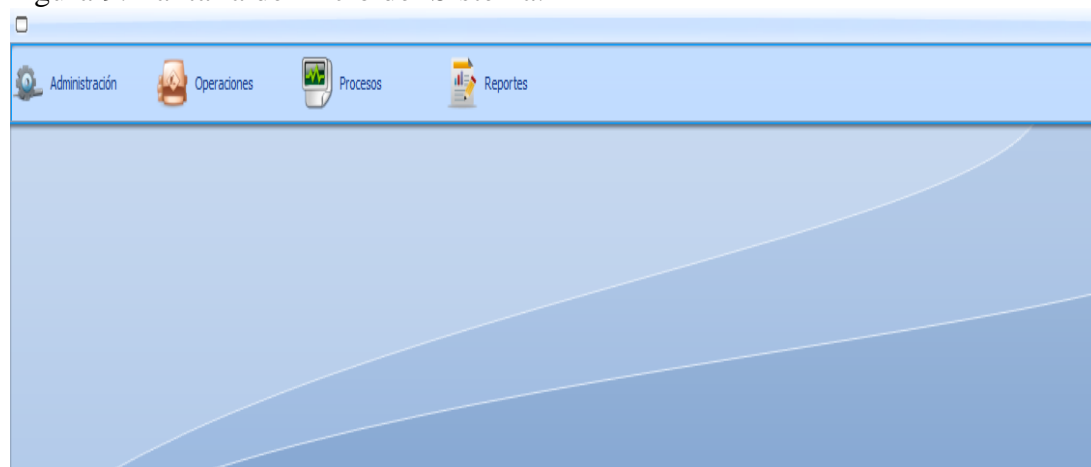
Figura 8: Mensaje de Ingreso.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

El usuario accede al sistema.

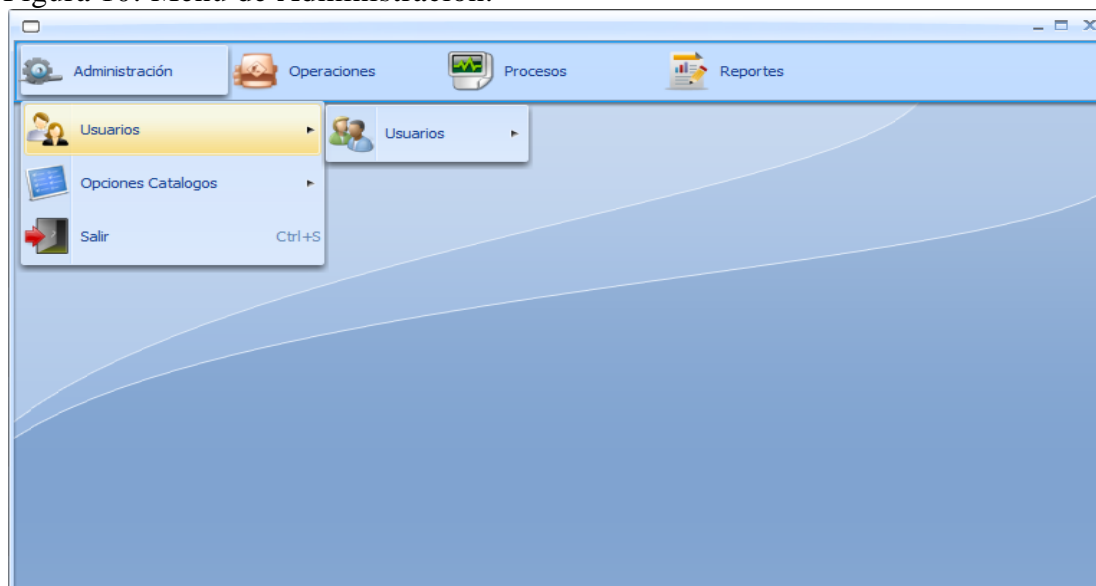
Figura 9: Pantalla de Inicio del Sistema.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En la Pantalla de Inicio existen Cuatro Menús en el primero ADMINISTRACIÓN donde observamos la creación de nuevos usuarios.

Figura 10: Menú de Administración.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En esta ventana el usuario puede ingresar los datos de otro usuario y crear sus credenciales para que pueda acceder al sistema.

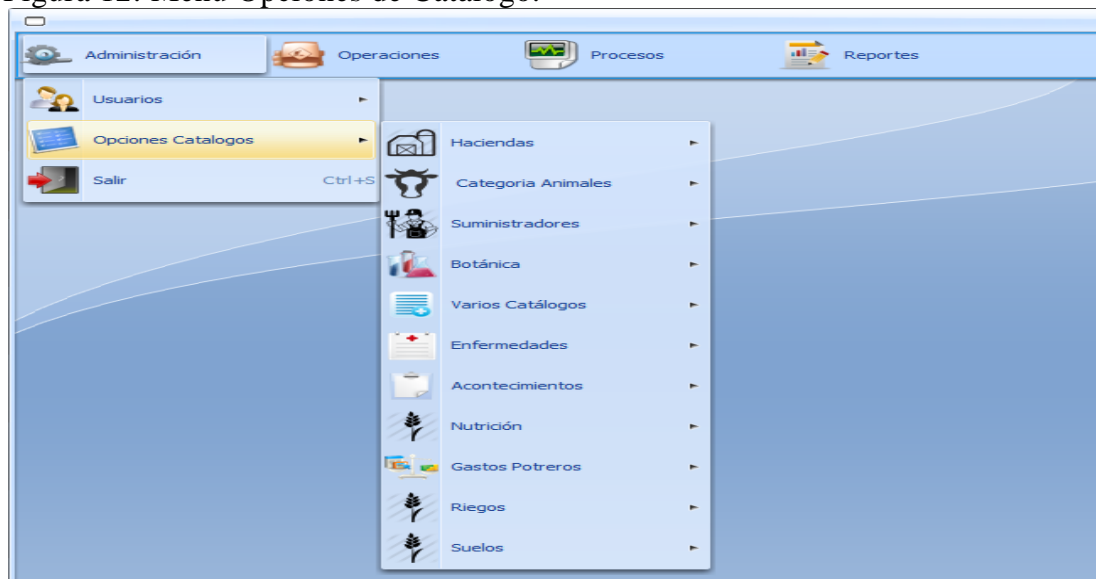
Figura 11: Pantalla de creación de usuarios.

A screenshot of the 'Registro de Usuarios' (User Registration) form within the software application. The form is titled 'Registro de Usuarios' and is located within a window titled 'Registro de Usuarios'. It contains several input fields: 'Username:', 'Nombre:', 'Password:', 'Re-Password:', 'Dirección:', 'Teléfono:', and 'Obs:'. To the right of these fields is a large blue arrow pointing down into a black box, which is a visual representation of a user being added. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Guardar' (Save) with a green checkmark icon, and 'Salir' (Exit) with a red X icon. The background of the application window is a light blue gradient.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En el menú Administración – Opciones de Catálogos existen varios Sub menús como se observa en la figura 6.

Figura 12: Menú Opciones de Catálogo.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En el submenú Haciendas se ingresan los datos de la hacienda, en donde se encuentra instalado el software.

Figura 13: Pantalla de ingreso de datos de la Hacienda.

A screenshot of the 'Registro de Haciendas' (Hacienda Registration) form within the software. The form is titled 'Registro de Haciendas' and is located within a window titled 'Haciendas'. It contains several input fields for data entry: 'Identificativo de la Hacienda:', 'Nombre de la hacienda:', 'Dirección:', 'Dueño:', 'Dimensión:' (with a unit 'm2' next to it), 'Teléfono:', 'Celular:', and 'Persona de Contacto:'. There is also a larger text area labeled 'Obs:'. To the right of the input fields is a large icon of a house. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Guardar' (Save) with a green checkmark icon, and 'Salir' (Exit) with a red 'X' icon. The background of the software interface is a light blue gradient.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En este submenú categoría de animales el usuario debería ingresar los datos del animal con respecto a la cantidad de litros de leche que obtiene del mismo.

Figura 14: Pantalla de ingreso de litros diarios por animal.



The screenshot shows a web application window with a blue header containing four tabs: 'Administración', 'Operaciones', 'Procesos', and 'Reportes'. The main content area is titled 'Categorías de animales'. It contains a form with the following fields: 'Código Tipo Animal:' (text input), 'Edad Mínimo:' (text input), 'Edad Máximo:' (text input), 'Litros Leche min:' (text input), 'Litros Leche max:' (text input), 'Género:' (dropdown menu with 'Macho' selected), 'UBA:' (text input), and 'Descripción:' (large text area). To the right of the form is an illustration of a black and white cow. Below the form is a checkbox labeled 'Productora'. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (with a green checkmark icon) and 'Salir' (with a red X icon).

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Submenú de registro de recolectores de leche aquí el usuario deberá ingresar los datos personales de los ordeñadores.

Figura 15: Pantalla de ingreso de datos de recolectores.



The screenshot shows a web application window with a blue header containing four tabs: 'Administración', 'Operaciones', 'Procesos', and 'Reportes'. The main content area is titled 'Registro de Recolectores'. It contains a form with the following fields: 'Número de Cédula:' (text input), 'Nombre:' (text input), 'Direccion:' (text input), 'Teléfono:' (text input with a '-' placeholder), 'Mail:' (text input), 'Educación:' (dropdown menu with 'Sin Educación' selected), 'Sexo:' (dropdown menu with 'Masculino' selected), and 'Fecha Nacimiento:' (text input with a calendar icon). To the right of the form is an illustration of four stylized human figures in different colors. Below the form is a large text area labeled 'Obs:'. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (with a green checkmark icon) and 'Salir' (with a red X icon).

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En el submenú Familias Botánicas se ingresa un identificativo y el nombre del compuesto para poder clasificar de esta manera los compuestos.

Figura 16: Pantalla de ingreso de familias botánicas

The screenshot shows a web application window with a blue header bar containing four menu items: 'Administración' (with a gear icon), 'Operaciones' (with a folder icon), 'Procesos' (with a monitor icon), and 'Reportes' (with a bar chart icon). The main content area is titled 'Familias Botánicas' in a serif font. Below the title, there are three input fields: 'Identificador grupo botánico:' (a text box), 'Nombre grupo Compuesto:' (a text box), and 'Observaciones:' (a larger text area). To the right of these fields is a graphic of a white envelope with a blue arrow pointing down into a black box. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Guardar' (with a green checkmark icon) and 'Salir' (with a red 'X' icon).

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Submenú de Compuestos Botánicos el usuario creara grupos botánicos con sus compuestos y su valor.

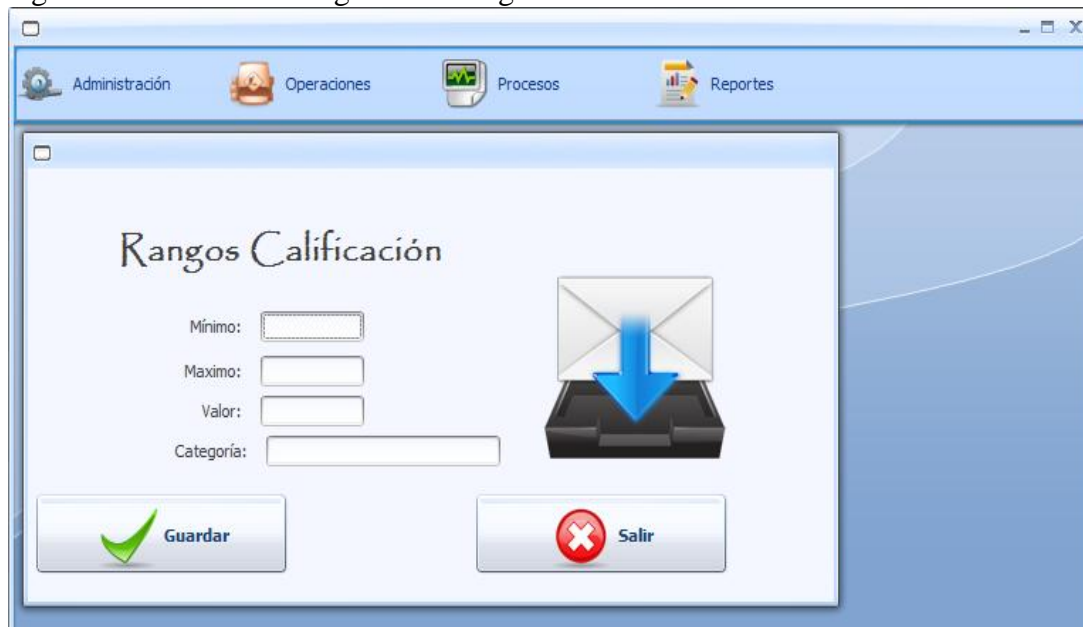
Figura 17: Pantalla de ingreso de compuestos botánicos.

The screenshot shows a web application window with a blue header bar containing four menu items: 'Administración' (with a gear icon), 'Operaciones' (with a folder icon), 'Procesos' (with a monitor icon), and 'Reportes' (with a bar chart icon). The main content area is titled 'Compuestos Botánicos' in a serif font. Below the title, there are several input fields: 'Grupo Botánico:' (a dropdown menu showing 'GRAMINEAS'), 'Identificador del compuesto:' (a text box), 'Nombre Compuesto:' (a text box), 'Nombre Compuesto 1:' (a text box), 'Valor:' (a text box), and 'Obs:' (a larger text area). To the right of these fields is a graphic of a white envelope with a blue arrow pointing down into a black box. At the bottom of the form, there are two buttons: 'Guardar' (with a green checkmark icon) and 'Salir' (with a red 'X' icon).

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En este Submenú se ingresara los rangos de clasificación de los compuestos botánicos su valor y categoría.

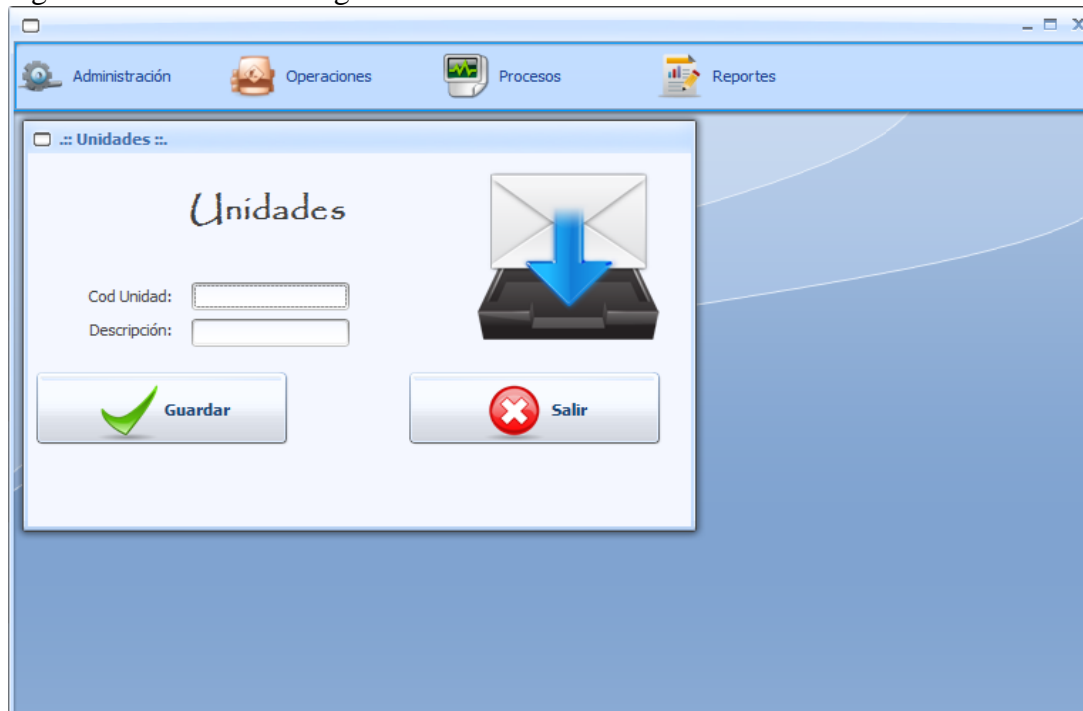
Figura 18: Pantalla de ingreso de rangos calificación.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Submenú unidades aquí el usuario podrá crear la unidad de medida que necesite para el sistema como es los m2, m3, libras, kilos, gramos entre otros.

Figura 19: Pantalla de ingreso de unidades.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En este sub menú el usuario podrá crear las enfermedades que actualmente existen en el rebaño y que se puedan presentar a futuro.

Figura 20: Pantalla de ingreso de registro de enfermedades.

Administración Operaciones Procesos Reportes

Enfermedades

Registro de Enfermedades



Nombre Enfermedad:

Estación del año:

Tipo Animal:

Descripción:

Obs:

 Guardar  Salir

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Aquí el usuario podrá ingresar los datos y medicinas que se adquieren para suministrar a los animales enfermos.

Figura 21: Pantalla de ingreso de registro de medicinas.

Administración Operaciones Procesos Reportes

Medicinas



Nombre medicina:

Descripción:

Cantidad: unidades

Costo: dólares

Comentarios:

 Guardar  Salir

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En el submenú tratamientos el usuario ingresa un registro del tratamiento que se les da a los animales enfermos.

Figura 22: Pantalla de ingreso de registro de tratamientos.

The screenshot shows a web application window with a blue header bar containing four menu items: 'Administración' (with a gear icon), 'Operaciones' (with a person icon), 'Procesos' (with a monitor icon), and 'Reportes' (with a bar chart icon). Below the header, there is a sub-header for the 'Tratamiento' form, which includes a title 'Tratamiento' and a list of input fields: 'Nombre del Tratamiento:', 'Enfermedad:', 'Medicina:', 'Descripción:', 'Suministraciones:', 'Refuerzo días:', 'Dosis:' (with a dropdown for 'ml o gr'), and 'Comentarios:'. To the right of these fields is a large blue arrow pointing down into a black box, symbolizing data entry. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (with a green checkmark icon) and 'Salir' (with a red X icon).

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Aquí el usuario ingresa los acontecimientos que han ocurrido en la hacienda como por ejemplo la muerte de un ternero al momento de su nacimiento.

Figura 23: Pantalla de ingreso de registro de acontecimientos.

The screenshot shows a web application window with a blue header bar containing four menu items: 'Administración' (with a gear icon), 'Operaciones' (with a person icon), 'Procesos' (with a monitor icon), and 'Reportes' (with a bar chart icon). Below the header, there is a sub-header for the 'Acontecimientos' form, which includes a title 'Acontecimientos' and two input fields: 'Acontecimiento:' and 'Descripción:'. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (with a green checkmark icon) and 'Salir' (with a red X icon).

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Submenú Causas el usuario registra la causa, razón del por qué sucedió dicho acontecimiento.

Figura 24: Pantalla de ingreso de registro de causas.

The screenshot shows a web application window with a blue header bar containing four menu items: 'Administración' (with a gear icon), 'Operaciones' (with a brown box icon), 'Procesos' (with a green bar chart icon), and 'Reportes' (with a yellow bar chart icon). Below the header, there is a sub-menu titled 'Causa ...'. The main content area is titled 'Causas' and contains a form with three fields: 'Causa:' with a text input box, 'Descripción:' with a larger text area, and 'Acontecimiento:' with a dropdown menu currently showing 'MUERTE'. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (with a green checkmark icon) and 'Salir' (with a red X icon).

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Aquí en este submenú de recursos de alimentos el usuario puede ingresar un identificativo y descripción del alimento que ingieren los animales.

Figura 25: Pantalla de ingreso de recursos alimenticios.

The screenshot shows the same web application window as Figure 24. The sub-menu is now titled 'Tipos Forrajes ...'. The main content area is titled 'Recursos Alimenticios' and contains a form with three fields: 'Código Nombre:' with a text input box, 'Descripción:' with a larger text area, and a checkbox labeled 'Materia Verde'. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (with a green checkmark icon) and 'Salir' (with a red X icon).

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En este submenú de recursos de alimentos el usuario puede ingresar los tipos de forrajes existentes para la alimentación del animal.

Figura 26: Pantalla de ingreso de registro de alimentos.

The screenshot shows a web application interface with a top navigation bar containing icons and labels for 'Administración', 'Operaciones', 'Procesos', and 'Reportes'. The main content area features a sub-menu titled 'Alimentos'. Below this title, there is a form with the following fields: 'Tipo de Forraje' (Feed Type) with a dropdown menu currently showing 'PASTURAS DE LA SIERRA', 'Código de Alimento' (Feed Code) with a text input field, and 'Descripción' (Description) with a larger text area. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (Save) with a green checkmark icon and 'Salir' (Exit) with a red 'X' icon.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

El usuario puede ingresar en este submenú una descripción de gastos que los ganaderos realizar para la adquisición de suministros para los mismo animales.

Figura 27: Pantalla de ingreso de registro de gastos

The screenshot shows a web application interface similar to the previous one, with the same top navigation bar. The main content area features a sub-menu titled 'Gastos'. Below this title, there is a form with the following fields: 'Nombre del Gasto' (Expense Name) with a text input field, and 'Descripción' (Description) with a text input field. To the right of these fields is a large icon of a black box with a white envelope on top and a blue arrow pointing down into it. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (Save) with a green checkmark icon and 'Salir' (Exit) with a red 'X' icon.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Aquí el usuario puede ingresar el detalle del gasto como es su costo y costo por unidad adquirida la compra.

Figura 28: Pantalla de ingreso de registro de descripción de gastos.

The screenshot shows a web application interface with a blue header bar containing four menu items: 'Administración', 'Operaciones', 'Procesos', and 'Reportes'. Below the header, there is a sub-menu titled 'Descripción Costos'. The main content area is titled 'Descripción Gastos' and features a form with the following fields: 'Costos:' with a dropdown menu showing 'HERBICIDA', 'Unidad:' with a dropdown menu showing 'H', and 'Descripción:' with a text input field. To the right of the form is an illustration of a black and white cow. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (with a green checkmark icon) and 'Salir' (with a red X icon).

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En este submenú de tabla Ktan el usuario ingresa datos para los cálculos del sistema de riego.

Figura 29: Pantalla de ingreso de registro Ktan

The screenshot shows a web application interface with a blue header bar containing four menu items: 'Administración', 'Operaciones', 'Procesos', and 'Reportes'. Below the header, there is a sub-menu titled 'Tabla de Ktan'. The main content area is titled 'Tabla KTAN' and features a form with the following fields: 'Superficie:' with a dropdown menu showing 'Verde de Poca altura', 'Distancia Min:' with a text input field and 'M' unit, 'Distancia Max:' with a text input field and 'M' unit, 'Velocidad del viento:' section with 'Velocidad Min:' and 'Velocidad Max:' fields for both 'Km/día' and 'm/s', 'Humedad Relativa Mediana' section with 'Mínima:' and 'Máxima:' fields for percentage, and 'Valor evaluar:' with a text input field. To the right of the form is an illustration of a laptop with a blue arrow pointing down from an envelope icon. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (with a green checkmark icon) and 'Salir' (with a red X icon).

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En el submenú de tabla Kc el usuario ingresa datos para los cálculos del sistema de nutrición.

Figura 30: Pantalla de ingreso de registro Kc.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

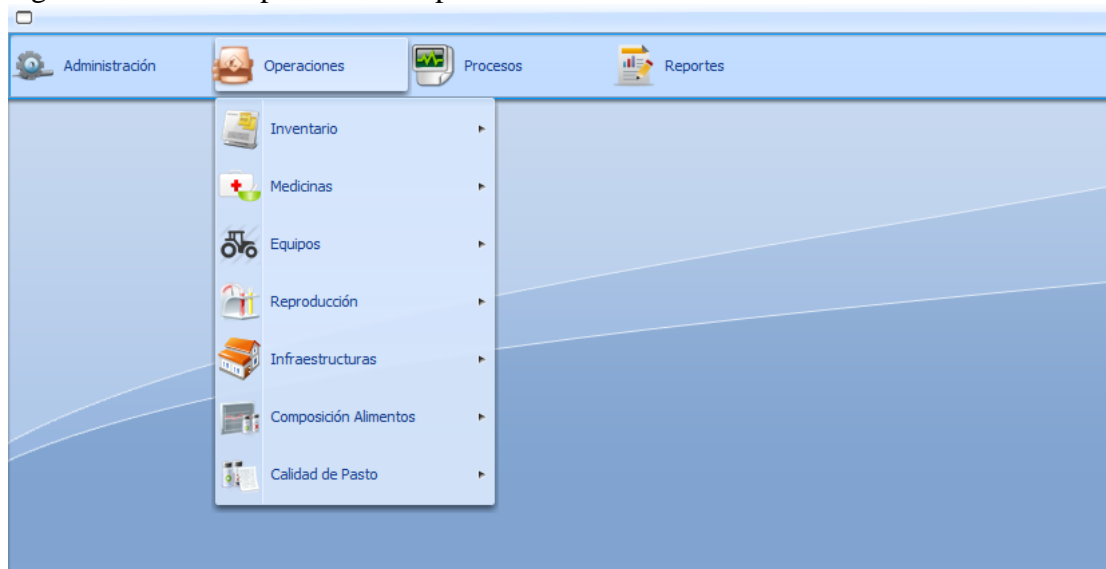
Aquí en este menú el usuario ingresa datos para los cálculos del sistema de riego.

Figura 31: Pantalla de ingreso de registro de tablas suelo.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En el menú Operaciones existen varios Sub menús como se observa en la figura 26.

Figura 32: Menú Opciones de Operaciones.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En el submenú Operaciones – Inventario- Registros de Animal se ingresa todos los datos de los animales bovinos.

Figura 33: Pantalla de ingreso de registro de animales

A screenshot of the 'Registro de Animales' form within the 'Inventario Animal' sub-menu. The form contains several input fields for animal registration: 'Código de Animal', 'Código de Madre', 'Código de Padre', 'Fecha Nacimiento', 'Peso al Nacer', 'Num. Arete', 'Observaciones', 'Alias', and 'Fecha Ingreso'. The 'Código de Madre' and 'Código de Padre' fields have search icons. The 'Fecha Nacimiento' and 'Fecha Ingreso' fields have calendar icons. The 'Categoria Animal' dropdown is set to 'TERNERA FIERRO'. To the right of the form is a stylized black and white illustration of a cow's head. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (with a green checkmark icon) and 'Salir' (with a red X icon).

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Aquí el usuario ingresara los animales que hayan salido de la hacienda y cuál es el motivo o si han fallecido.

Figura 34: Pantalla de ingreso de registro de descartes de animales

The screenshot shows a web application interface with a top navigation bar containing icons and labels for 'Administración', 'Operaciones', 'Procesos', and 'Reportes'. The main content area is titled 'Descartes de animales' and contains a form with the following fields: 'Código de Animal:' (text input), 'Número Arete:' (text input), 'Nombre:' (text input), 'Fecha:' (text input with a calendar icon), 'Acontecimiento:' (dropdown menu with 'MUERTE' selected), 'Procedencia:' (text input), 'Destino:' (text input), 'Causa:' (dropdown menu with 'MUERTE NORMAL' selected), 'Valor:' (text input), 'Peso:' (text input), and 'Comentarios:' (text area). To the right of the form is a large blue arrow pointing down into a trash can icon. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (with a green checkmark icon) and 'Salir' (with a red X icon).

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En este submenú el usuario ingresa los datos del potrero.

Figura 35: Pantalla de ingreso de registro de potreros

The screenshot shows a web application interface with a top navigation bar containing icons and labels for 'Administración', 'Operaciones', 'Procesos', and 'Reportes'. The main content area is titled 'Registro de Potreros' and contains a form with the following fields: 'Cod Potrero:' (text input), 'Número Potrero:' (text input), 'Hacienda:' (text input with a magnifying glass icon), 'Dirección:' (text input), 'Dueño:' (text input), 'Dimensión:' (text input followed by 'm2'), 'Sistema de Riego' (checkbox), and 'Obs:' (text area). To the right of the form is a large icon of a tractor. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (with a green checkmark icon) and 'Salir' (with a red X icon).

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Aquí el usuario ingresa el animal y que medicina se le está suministrando para la enfermedad que presenta, así como su proceso de tratamiento y dosis.

Figura 36: Pantalla de ingreso de registro de suministro medicinas.

The screenshot shows a web application interface with a blue header bar containing four menu items: 'Administración', 'Operaciones', 'Procesos', and 'Reportes'. Below the header, a sub-menu bar shows 'Suministrar medicina'. The main form is titled 'Suministrar Medicina' and contains the following fields: 'Código de Animal:' (text input), 'Número Arete:' (text input with dots), 'Nombre:' (text input with dots), 'Tratamiento:' (text input), 'Fecha:' (text input with a calendar icon), 'Suministrador:' (text input with a magnifying glass icon), and 'Comentarios:' (large text area). To the right of the form is a large blue arrow pointing down into a black box. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (with a green checkmark icon) and 'Salir' (with a red X icon).

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En este submenú el usuario ingresar los datos de los equipos existentes en la hacienda.

Figura 37: Pantalla de ingreso de registro de equipos.

The screenshot shows a web application interface with a blue header bar containing four menu items: 'Administración', 'Operaciones', 'Procesos', and 'Reportes'. Below the header, a sub-menu bar shows 'Equipos'. The main form is titled 'Registro de Equipos' and contains the following fields: 'Código de equipo:' (text input), 'Equipo:' (text input), 'Marca:' (text input), 'Función:' (text input), 'Estado:' (dropdown menu with 'NUEVO' selected), 'Fecha Compra:' (text input with a calendar icon), 'Observaciones:' (large text area), and 'Costo:' (text input). To the right of the form is a red tractor icon. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' (with a green checkmark icon) and 'Salir' (with a red X icon).

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Aquí el usuario puede ingresar los datos de los potreros existentes en la hacienda.

Figura 38: Pantalla de ingreso de registro de potreros

The screenshot shows a web application interface with a blue header bar containing four menu items: 'Administración', 'Operaciones', 'Procesos', and 'Reportes'. Below the header, a sub-menu 'Registro de Partos' is active. The main form area is titled 'Registro de Partos' and contains the following fields and controls:

- Código de Animal:** A text input field with a magnifying glass icon for search.
- Número Arete:** A text input field.
- Nombre:** A text input field.
- Peso:** A text input field.
- Fecha Parto:** A date picker.
- Fecha Secado:** A date picker.
- Cria Viva:** A checkbox.
- Buttons:** A green 'Guardar' (Save) button with a checkmark icon and a red 'Salir' (Exit) button with an 'X' icon.
- Icon:** A large blue arrow pointing down from an envelope icon into a black box, indicating a download or save action.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En este submenú el usuario puede ingresar los servicios del animal.

Figura 39: Pantalla de ingreso de registro de servicios

The screenshot shows the same web application interface as Figure 38, but with the 'Registro de Servicios' sub-menu active. The main form area is titled 'Registro de Servicios' and contains the following fields and controls:

- Código de Animal:** A text input field with a magnifying glass icon for search.
- Número Arete:** A text input field.
- Fecha Servicio:** A date picker.
- Fecha Ult srv:** A text input field with the value '0'.
- Nombre:** A text input field.
- Dias Servicio:** A text input field.
- Buttons:** A green 'Guardar' (Save) button with a checkmark icon and a red 'Salir' (Exit) button with an 'X' icon.
- Icon:** A large blue arrow pointing down from an envelope icon into a black box, indicating a download or save action.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En este submenú el usuario puede ingresar los datos de la infraestructura o infraestructuras existentes en la hacienda.

Figura 40: Pantalla de ingreso de registro de infraestructura

Administración Operaciones Procesos Reportes

Infraestructura

Registro de Infraestructura

Identificativo Infraestructura:

Año Construcción:

Ubicación:

Estado:

Observaciones:

Dimensión: M2

Costo:

Guardar Salir

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Aquí el usuario puede ingresar el valor de la composición de cada alimento creado en las opciones catalogo para que el sistema calcule su valor.

Figura 41: Pantalla de composición alimentos.

Administración Operaciones Procesos Reportes

Composición alimentos

Alimento:

Humedad: % PB: % EE: % FB: %

Cenizas: % Presentación: % Valor: \$

Valores

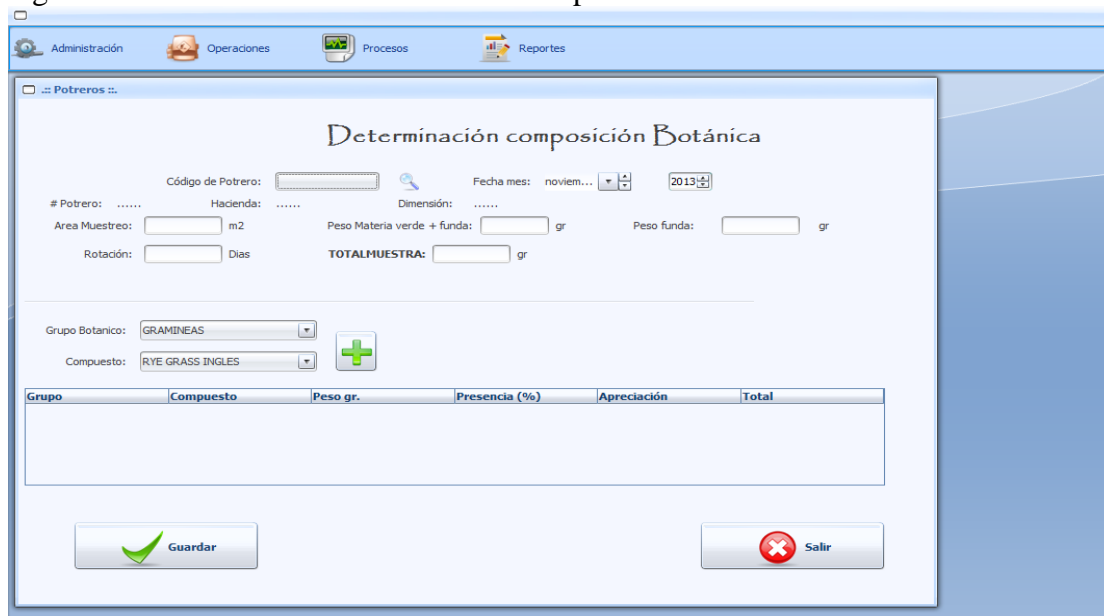
MS:	0	%	ELN:	0	%	NDT:	0	%	EM:	0	Mcal/KgMs
EN:	0	Mcal/KgMs	MS:	0	\$/Kg	Mcal/\$:	0		Kg Proteína/\$:	0	\$

Guardar Salir

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En este menú el usuario puede ingresar el valor de la muestra del compuesto botánico para que el sistema calcule su muestra total.

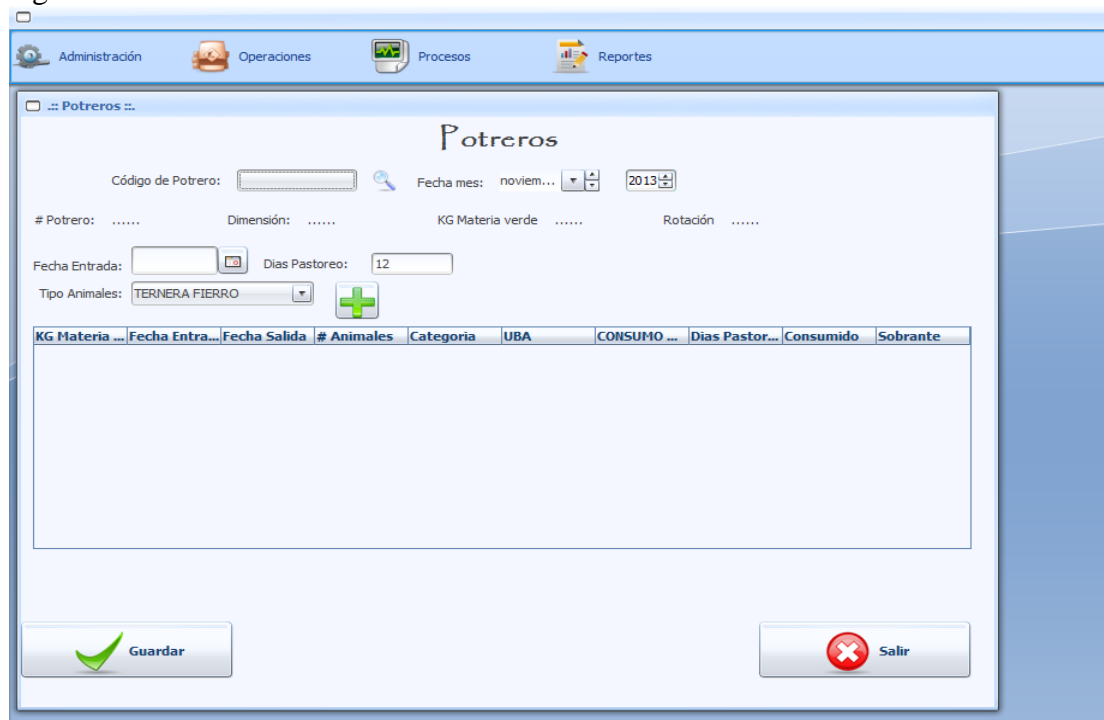
Figura 42: Pantalla de Determinación composición botánica



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Aquí el usuario puede observar los cálculos y análisis de los potreros, ingresando el código del potrero ingresado anteriormente así como su rotación.

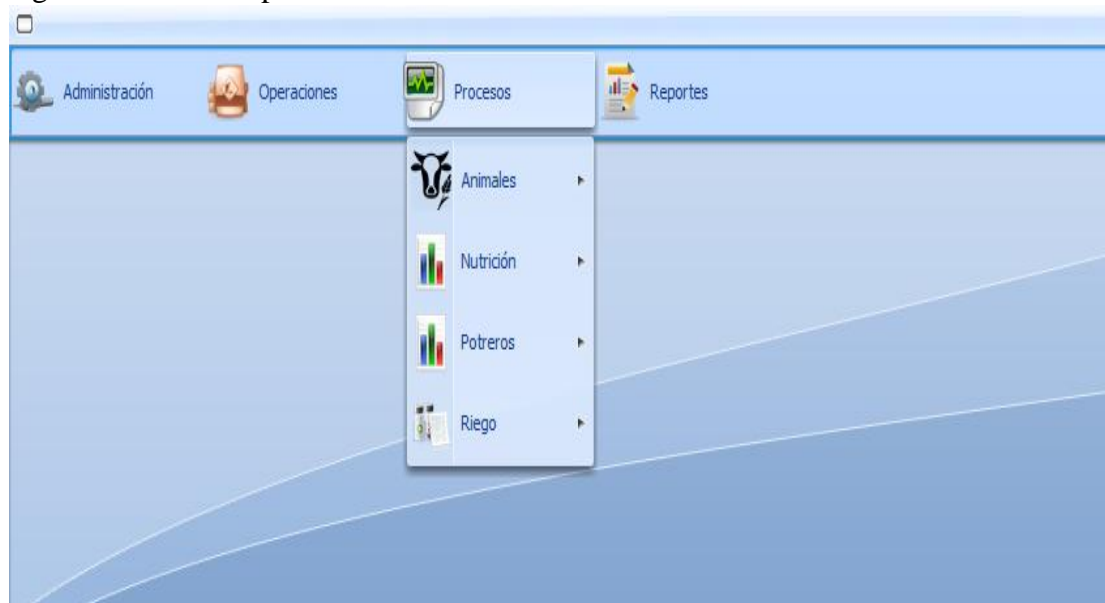
Figura 43: Pantalla de Pastos



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En el menú Procesos existen varios Sub menús como se observa en la figura 38.

Figura 44: Menú Opciones de Procesos



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Aquí el usuario puede ingresar la cantidad de leche recolectada por ordeñador.

Figura 45: Pantalla de ingreso de recolección de leche.

The image shows a software window titled 'Recolección de Leche' with a light blue header bar containing the same four navigation icons as Figure 44. The main area is a form with the following fields: 'Código de Animal:' with a text box and a magnifying glass icon; 'Número Arete:' and 'Nombre:' with text boxes; 'Cantidad recolectada:' with a text box and 'Litros' label; 'Costo:' with a text box; 'Ordeño por:' with a text box and a magnifying glass icon; 'Fecha recolección:' with a text box and a calendar icon; and 'Observaciones:' with a large text area. To the right of the form is an illustration of a metal stand with four milk collection cups. At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar' with a green checkmark icon and 'Salir' with a red 'X' icon.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En este submenú el usuario puede registrar el peso del animal y la fecha del mismo.

Figura 46: Pantalla de ingreso de registro de Peso.

Administración Operaciones Procesos Reportes

Registro de Pesos

Código de Animal:

Número Arete: Nombre:

Fecha de toma:

Peso:

Observaciones:

Guardar Salir

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Aquí el usuario puede escoger la vaca para hacer el cálculo de los requerimientos de la misma hacer clic en generar y se abrirá una nueva pantalla.

Figura 47: Pantalla de Tipo Vacas Productoras

Administración Operaciones Procesos Reportes

Tipos de Vacas Productoras

Tipos :

Fecha : noviem... 2013

Generar Salir

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En este submenú el usuario ingresa algunos datos necesario y el sistema genera los requerimientos que el animal necesita de 15 a 19 libras.

Figura 48: Pantalla de requerimientos Vacas Productoras

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Aquí el usuario ingresa el animal y calcula los requerimientos que el animal necesita.

Figura 49: Pantalla de requerimiento vacas

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En este menú el usuario genera las raciones que la vaca productora necesita.

Figura 50: Pantalla de raciones vacas productoras

Administración Operaciones Procesos Reportes

Fecha mes: noviem... 2013

Categorías: VACA PROD. 10-14L

Cantidad Animales: 1 Costo diario Dieta: 0 \$

Días de uso de la dieta: 15 Costo total Dieta: 0 \$

Tipo de Forraje: PASTURAS DE LA SIERRA

Alimento: ALFALFA 1/2 FLORACION

Requerimiento #: 0

Forraje	Recursos Alim...	KG se uso en L...	MS	Proteina Total	EM	\$/kg Materia s...	Materia Verde
Total:							
		0	0	0	0	0	
REQUERIMIENTO:			0	0	0		MV: 0

Guardar Salir

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En este menú el usuario genera las raciones que la vaca necesita.

Figura 51: Pantalla de raciones vacas

Administración Operaciones Procesos Reportes

Fecha mes: noviem... 2013

Categoría:

Cantidad Animales: 0 Costo diario Dieta: 0 \$

Días de uso de la dieta: 15 Costo total Dieta: 0 \$

Tipo de Forraje: PASTURAS DE LA SIERRA

Alimento: ALFALFA 1/2 FLORACION

Forraje	Recursos Alim...	KG se uso en L...	MS	Proteina Total	EM	\$/kg Materia s...	Materia Verde
Total:							
		0	0	0	0	0	
REQUERIMIENTO:			0	0	0		MV: 0

Guardar Salir

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Aquí el usuario mira el total de gastos que genera el potrero.

Figura 52: Pantalla de gastos en potreros.

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

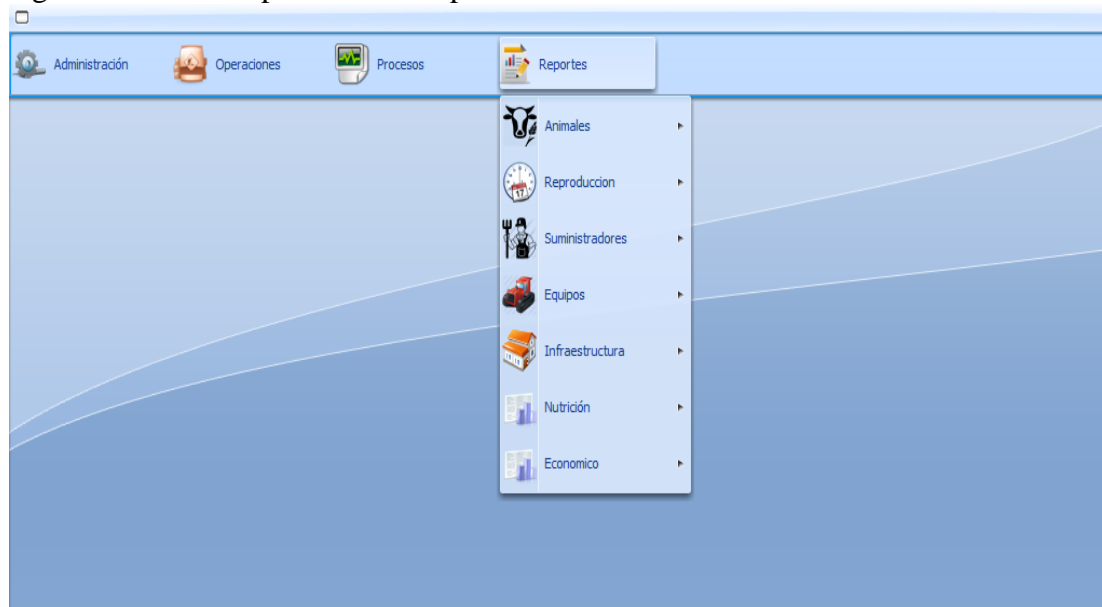
Aquí el usuario genera cálculos para el sistema de riego.

Figura 53: Pantalla sistema de riego

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

En el menú Reportes existen varios Sub menú como se observa en la figura 48.

Figura 54: Menú Opciones de Reportes.



Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

Aquí el usuario puede generar varios reportes así como este donde le permita visualizar de forma general el estado de su hacienda.

Figura 55: Pantalla de reportes animales

JasperViewer

Animales

Haciendas

martes 12 noviembre 2013

cod_animal	cod_madre	fecha_nac	peso_nacer	num_arete	cod_tipo_an	alias_animal	observacion	usuario	cod_padre
2	0	18/09/13 12:00 AM	200.00	12312	Vproductora	PAULA s 20L	PRIMERA	DavidPad	1
3	0	18/09/13 12:00 AM	350.00	123	vproductora	DALIA 15-19L	TW	DavidPad	1
23587	0	20/09/13 12:00 AM	200.00	2351	TERNERA	FANNY		DavidPad	1
2365	0	19/09/13 12:00 AM	300.00	2356	VACA	CUCA SECA/VAC ÍA		DavidPad	1
236	0	21/09/13 12:00 AM	200.00	3598	Vproductora	TERRA 5-9L		DavidPad	1
77971	0	14/10/13 12:00 AM	12312.00	123123	TERNERA	ASDASD FIERRO	ASDA	DavidPad	1
4	0	18/09/11 12:00 AM	123.00	1245	Vproductora	CLAUDIA s 20L	TEST	DavidPad	1
7797	0	18/09/13 12:00 AM	200.20	7797	Vproductora	CUQUITA 5-9L		DavidPad	1
8888	0	16/10/13 12:00 AM	20.00	8888	Vproductora	NANCY 5-9L	TEST	DavidPad	1
12547	0	30/09/13 12:00 AM	256.00	4545	VACA	LUISA	FSDF	DavidPad	1

Elaborado por: Glenda Campoverde & David Padilla

